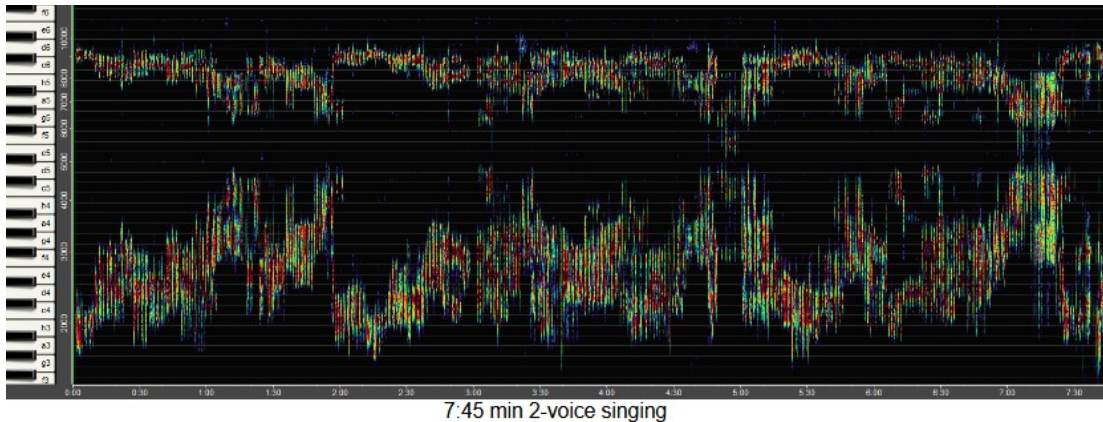


## Spottdrossel Gesang (3) - ein polyphoner Zweigesang

eine Kunst des Singens von höchster Virtuosität  
im rhythmischen und harmonischen Kontrapunkt

7 min kontinuierlicher Gesang mit 2 einzelnen Stimmen - 0-2-4-8-16-32x verlangsamt

Sieh und höre die Originalversion des 7-minütigen Gesangs: <https://youtu.be/AUk2fYpwwTM>



### Zusammenfassung

Der Gesang dieser Spottdrossel ist ein echter Zwitschergesang ohne Melodien, ohne wahrnehmbare Klangfiguren und ohne Strophen, eine unaufhörliche Aneinanderreihung von kurzen Motiven, die oft in Ketten von bestimmten Motiven wiederholt werden. (insgesamt 850 Motive mit 96 Einzelmotiven, davon 89 unterschiedliche).

Es sind im unmittelbaren Eindruck des Gesangs Geräuschklänge (= Zwitschern). Phasenweise oder bei bestimmten Motivketten kann der Gesang sehr intensiv sein und das Gehör regelrecht erregen. (Durch die hohe Geschwindigkeit und den Zusammenklang der beiden Stimmen können sich im Ohr akustische Interferenzen bilden.) Von den 2 Stimmen ist im Originalgesang nichts zu hören (Oberstimme bei 8000 Hz - Unterstimme bei 1500-4500 Hz), es klingt alles einstimmig, aber im Spektrogramm ist die Zweistimmigkeit eindeutig zu erkennen (bis zu 2 Oktaven Abstand zwischen beiden Stimmen).

Durch die oktavierende Verlangsamung (2-4-8-16-32-fach) entfaltet sich aus dem Zwitschern immer mehr purer Klang, ein voll und farbig klingender Gesang, auch für unsere Ohren tonal und harmonisch wohlgeordnet, mit Tonfolgen, Intervallen, Klangfiguren, Rhythmus - *ein musikalisch polyphoner Zweigesang*.

Bei dieser Spottdrossel ist es ein ganz außergewöhnlicher, realer 2-stimmiger Gesang, perfekt symmetrisch geformt, 2 eigenständige Stimmen (Doppelsyrinx der Singvögel) in schönster Koordination und Korrelation, rhythmisch synchronisiert, tonal und harmonikal in musikalisch kontrapunktischer (!) Gegenbewegung - eine Kunst des Singens von höchster Virtuosität in der physikalischen Ordnung der Natur von Klang (Schwingung, Spektrum, Resonanz). Jede Stimme kann in der Verlangsamung als eigenständiger Gesang gehört werden in eigener Intonation (Vierteltöne in der Oberstimme, Intervalle in der Unterstimme), in spezifischem Rhythmus, differenzierter Dynamik und musikalisch eleganter Phrasierung. Beide Stimmen bilden im Zusammenklang harmonikale Intervallproportionen: Oktave (1:2), Quinte (2:3), Terz (4:5), Septime (4:7), Tritonus (5:7). Zwischen beiden Stimmen entstehen im Zusammenklingen dynamische Wechselwirkungen.

In 2 Motiven formieren sich sogar eindrucksvolle Spektralklänge mit Kombinationstönen, und zwar aus den rückkoppelnden Wechselwirkungen zwischen den Frequenzen eines vielschichtigen Spektrums.

In jedem Motiv, in jeder Klangfigur, in jeder Tonhöhenveränderung, jedem Intervall und jedem Glissando bewegen sich beide Stimmen in kontrapunktischer, gespiegelter Gegenbewegung, auch bei parallelen Trillern mit 48, 96 oder 192 Pulsen pro Sekunde (!) und sogar bei kleinen schnellen "Verzierungen", selbst in den geräuschhaften Rufen des Reviergesangs.

Im Klangbild des Spektrogramms formen sich auf diese Weise die schönsten und vielfältigsten symmetrischen Klangfiguren (im Spektrogrammbild als 2-dimensionale Symmetrie in Vertikale und Horizontale - im Klangprozeß in komplexer, sich entwickelnder 3-Dimensionalität).

Die Zweistimmigkeit hören - *ein* Gesang *und* musikalisch polyphoner Zweigesang

In den oktavierenden Verlangsamungen kann erkundet werden, wie wir mit unserm menschlichen Hörvermögen den Gesang der Spottdrossel in jeder Verlangsamung anders wahrnehmen: ein einheitlicher geräuschhafter Klang → 2 eigenständige Stimmen in einem Klang mit metallischer Färbung → purer Klang im Prozeß des Zusammenklingsens von 2 Stimmen mit eigener Färbung - leichte Dominanz der hellen intensiven Oberstimme zur dunklen weichen Unterstimme → erweiterte tiefe Dimensionen in einem klingenden Raum, in hell-dunklen Sphären *eines* Klangs.

Dieser höchst virtuose polyphone Gesang der Spottdrossel offenbart in größter Klarheit und klingender Schönheit, was und wie die Vögel wirklich hören und singen. Der französische Komponist Olivier Messiaen bezeichnete die Singvögel zu Recht als "die wahrscheinlich größten Musiker, die unseren Planeten bewohnen". Allerdings konnte er noch gar nicht erfassen, welche Komplexität und Vielfalt im Klangkosmos des Vogelgesangs für unsere Ohren verborgen ist und erst in der oktavierenden Verlangsamung für unsere Ohren verständlich zum Klingen kommt, weil er die Gesänge der Vögel mit großem Können nur nach dem Gehör notieren konnte.

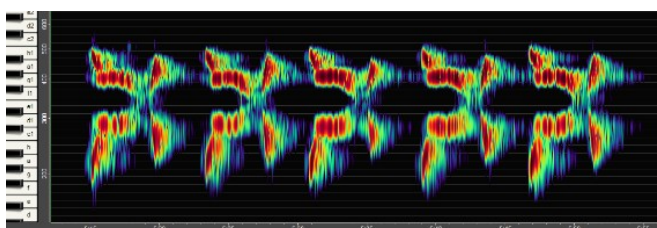
Die Spottdrossel hat ihren Namen daher, daß die Menschen schon in frühen Zeiten den Eindruck hatten, diese Art von Drosseln würde in ihrem Gesang andere Vögel imitieren und deren Gesänge in ihren Gesang aufnehmen. In den Mythen der Hopi war es die Spottdrossel, die den verschiedenen Menschenstämmen all die Sprachen beigebracht hat. So ist auch der wissenschaftliche Name für diese Vogelgattung *Mimus* (nachahmen, imitieren), und die Gartenspottdrossel trägt den lateinisch-griechischen Namen *Mimus polyglottos* (viele Sprachen nachahmend). In der Vogelgesangsforschung heißt es, "die" Spottdrossel würde über 200 Strophen (?) singen und bis zu 400 Gesänge (?) anderer Vögel nachahmen.

Ich habe zu diesen Behauptungen ein paar sehr große Fragezeichen "???". Wer einmal nur eines von den komplexen kontrapunktischen und symmetrischen Motiven der "Spott"-Drossel in der 16-fachen Verlangsamung im Spektrogramm gehört sowie gesehen hat und unmittelbar danach den feinen, ultrakurzen Zwitscherlaut in der Originallage bei 3-8000 Hz "hört" (6,4 s → 0,4 s), den wird hoffentlich ein großes Staunen erfassen, der wird sicher nicht mehr behaupten können, er könne sagen, was und wie diese Drossel singt und welchen anderen Vogel sie imitiert.

Woher will ein Vogelgesangsforscher wissen, welche eigenartigen, ganz speziellen Klangfiguren dieser oder jener Vogel tatsächlich singt, den die Spottdrossel angeblich mit ihrem Gesang nachahmt, wenn er nur den Zwitschergesang in der hohen Lage und in der ungeheuren Geschwindigkeit kennt?

Warum sollte ein Vogel, der auf solch virtuose Weise diese polyphonen 2-stimmigen Gesänge kreieren kann, irgendeinen andern Vogelgesang auf einem ganz anderen Niveau nachahmen? Der 7 Minuten lange kontinuierliche Gesang ist in 4 Phasen gegliedert und entwickelt sich in einer wellenartigen Dynamik. Der Gesang ist eingebunden in eine spektrale Matrix. Der Vogel kombiniert bestimmte Motive in Ketten von unterschiedlicher Dauer. Es werden nur sehr wenige, ganz spezielle komplexe Motive wiederholt und das in großen Abständen. Wie und wozu sollte ein Vogel, der auf diesem hohen Level in der Organisation von Klängen singt, mit dieser ausbalancierten Flexibilität, diesem rhythmischen und tonalen Feintuning, wie und wozu sollte er in seinen hochentwickelten eigenen Gesang andere Arten und Formen von Gesang einfügen, die wahrscheinlich ebenso in einer bestimmten, ganz eigenen Klangordnung "komponiert" werden ("komponieren" =zusammenstellen).

Die "Spott"-Drossel sollte einen anderen Namen bekommen : *Turdus polyphonus* - die polyphone Kehle (= *turdus*) - die Drossel mit den vielen, in harmonikaler Polyphonie gestimmten Klängen.



## Übersicht

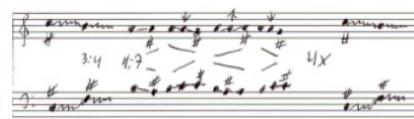
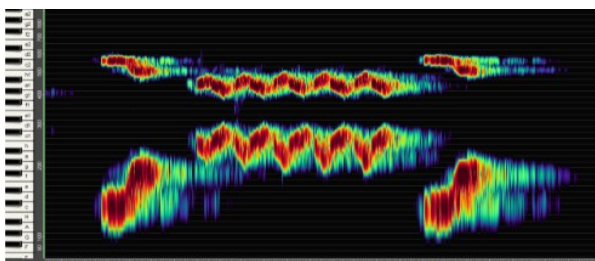
- 7 Minuten kontinuierlicher Gesang mit 2 einzelnen Stimmen
- Syrinx 1 bei 1600-4500 Hz und Syrinx 2 bei 6000-9500 Hz
- Hauptklangspektrum: Syrinx 1 bei 2-4000 Hz und Syrinx 2 bei 7-9000 Hz
- parallel und korrelierend in den Motivfolgen
- in jedem Motiv rhythmisch synchronisiert und koordiniert
- Zusammenklang im rhythmischen und harmonischen Kontrapunkt
- Jede Stimme kann in der Verlangsamung als eigenständiger Gesang gehört werden.
- beide Stimmen zusammen in harmonikalen Intervallproportionen und in dynamischer Wechselwirkung
- alle Klangfiguren und Tonhöhenbewegungen in jedem Motiv in Spiegelung und Gegenbewegung, auch bei parallelen Trillern mit 48, 96 oder 192 Pulsen pro Sekunde und auch bei kleinen Verzerrungen
- insgesamt 850 Motive in kürzeren oder längeren Motivketten (meist 2-8 gleiche Motive in einer Kette) und in unterschiedlichen Kombinationen und Wiederholungen
- 96 einzelne Motive, davon 89 unterschiedlich, 7 in großen Abständen zweimal (z.B. M 29 und 92)

## Themen des Textes:

- 1) Übersicht: 4 Phasen im 2-stimmigen Gesang der Spottdrossel (S. 6)
- 2) Die Zweistimmigkeit hören - *ein* Gesang *und* polyphonen Zweigesang (S. 20)
- 3) Übersicht über die oktavierenden Verlangsamungen (2-4-8-16-32x) (S. 21)
- 4) Klangerkundungen in der Zweistimmigkeit - *polyphones Hören* (S. 24)  
Ober- und Unterstimme im "Unisono"-Zusammenklang und als Solo im Filter
  - Mockingbird song (3.6) - 8 motifs
  - Mockingbird 3.6.1 - jede Stimme allein gefiltert - 4x verlangsamt
  - Mockingbird 3.6.2 - jede Stimme allein gefiltert - 8x verlangsamt
- 5) Hörerfahrungen in verschiedenen Dimensionen von Zeit und Raum (S. 26)  
mehrere Motive in Reihe und/oder einzeln 0-2-4-8-16x verlangsamt und wieder in die Originallage transponiert (8-4-2-0x) - am Ende direkter Vergleich von 8-facher Verlangsamung und Original
  - Mockingbird 3.8.1 - 9 Motive in einer Reihe (M 32-41)
  - Mockingbird 3.8.2 - 4 Motive (M 32-35)
  - Mockingbird 3.8.3 - 4 Motive (37-38-39-41) in Reihe und einzeln verlangsamt
  - Mockingbird 3.8.4 - Motiv 37-38-39 einzeln verlangsamt
- 6) Auditive Musterbildung und Mustererkennung - eine Hörerfahrung mit Motiv 10 (S. 30)
- 7) Die schönsten Klang-Gestalten - 16 Klangbilder mit Notation (S. 31)

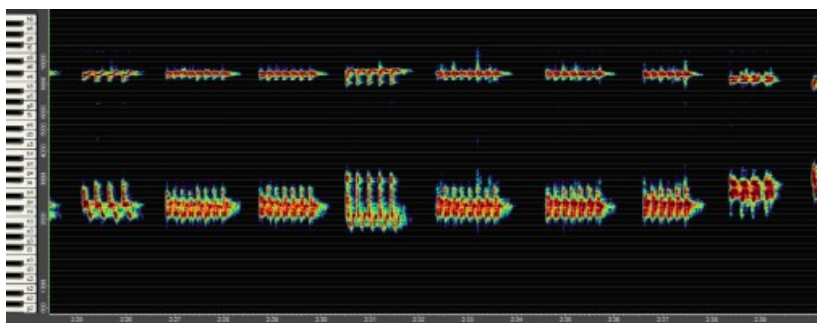
## Anhang: Analyse einzelner Motive

- *Mockingbird* (3.8.5) - 2 Motive in rhythmischem und harmonischem Kontrapunkt (S. 35)  
eine Hörerfahrung in verschiedenen Dimensionen von Raum und Zeit
- *Mockingbird* (3.8.6) - ein 2-stimmiges Motiv in rhythmischer und harmonischer Symmetrie (S. 37)
- *Mockingbird* (3.8.7) - ein 2-stimmiges Trillermotiv in Gegenbewegung (S. 39)
- *Mockingbird song* (3.9) - ein eindrucksvoller 2-stimmiger Spektralklang (S. 46)  
Wie entsteht ein Spektralklang (S. 52)
- *Mockingbird* (3.8.10) - 5 Motive in Folge - eine dynamische Entwicklung in einen Cis-Dur-Klang und ein 2-stimmiger Spektralklang (C#/G#) mit seinen "Kombinationstönen" (S.54)

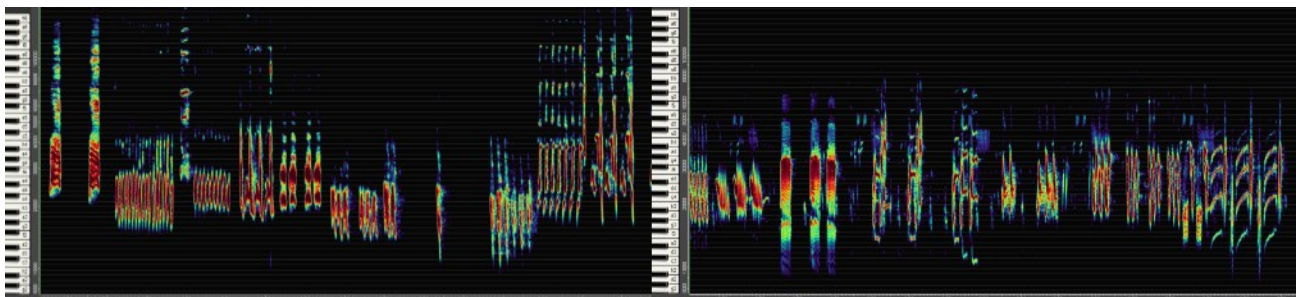


## Einführung

Der Gesang hat eine klare Struktur. Er beginnt und endet mit dem gleichen kurzen Motiv in weiter Lage (2 Oktaven). In jeder Phase gibt es eine wellenartige dynamische Entwicklung im Ambitus des 2-stimmigen Gesangs, in der Intensität des Klangs und in der Komplexität wie der Qualität der Motivgestalten mit einem Höhepunkt zum Ende der Phase hin. Und es gibt eine Steigerung der musikalischen Klanggestalten und der sängerischen Virtuosität zum Höhepunkt von Phase 3 und Phase 4 hin. Direkt vor dem Reviergesang erklingt das Motiv mit der schönsten symmetrischen Gestalt (in Oktavlage) und zum Abschluß werden nach dem Reviergesang zwei sehr virtuose polyphone Motive vom Ende der Phase 1 wiederholt, bevor der Gesang mit Kontaktrufen und einem letzten Trillermotiv in weiter Lage endet.



15 s "Mockingbird song (3)"



15 s "Mockingbird song (1)"

15 s "Mockingbird song (2)"

Nachdem ich gründlich den Gesang von "Mockingbird 1" analysiert hatte und dann auch noch zum Vergleich den Gesang von "Mockingbird 2", habe ich mir aus Interesse noch verschiedene Spottdrosselgesänge auf "xeno-canto" und auf YouTube angehört und bin dabei auf eine Aufnahme von 1 Stunde Dauer gestoßen: <https://youtu.be/Q4oTqHq-eu4?si=sxKVmy88cG4UnaYq>. Um zu überprüfen, ob das der Gesang einer einzigen Spottdrossel oder ein Loop ist, habe ich den Gesang neu aufgenommen und mir im Spektrogramm auf dem Overtone-Analyzer angeschaut. Tatsächlich waren es Aufnahmen von verschiedenen Spottdrosseln, die wiederholt abgespielt wurden.

Die erste von diesen Aufnahmen dauerte 7 min, klang allerdings nicht so interessant und variationsreich wie der Gesang von "Mockingbird 1", auch wenn sehr intensive Klänge dabei waren, die einen unmittelbaren starken Reiz auf das Trommelfell ausübten. Was mich aber in großes Erstaunen versetzte war, was im Spektrogramm zu sehen, aber nicht zu hören war. Das waren eindeutig 2 einzelne Stimmen, die in schönster Parallelität und Korrelation gleichzeitig, im gleichen Rhythmus und in der gleichen Motivfolge von der Spottdrossel produziert wurden, offenbar mit jeweils 1 Membran ihrer Doppelsyrinx. Es war ein echter 2-stimmiger Gesang und das kontinuierlich über 7 Minuten lang. Die untere Stimme lag überwiegend im Bereich von 2-4000 Hz und die obere Stimme 2 Oktaven höher bei 8-9000 Hz. Nur ganz am Ende gibt es 21 s lang eine Sequenz von Revierlauten.

**"Mockingbird song (3.0)"** : <https://youtu.be/AUk2fYpwwTM>

So etwas hatte ich noch nicht gesehen, weder bei den 10 Aufnahmen von Spottdrosselgesängen, die ich mir im Spektrogramm angehört und angeschaut hatte, noch bei irgendeinem andern von den etwa 20 Singvögeln, die mir durch die Analyse bekannt waren, auch nicht bei Amselgesängen, in denen ich ganz besondere, sehr komplexe 2-stimmige Motive gefunden hatte.

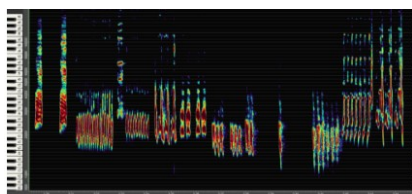
Mir war von anderen Vogelgesängen bekannt, daß Männchen und Weibchen im Bereich von 8-9000 Hz Kontaktlaut austauschen (u.a. Amsel, Rotkehlchen, Nachtigall), die wir allerdings nicht hören können, obwohl sie genauso laut sind wie andere Klänge in den tieferen Frequenzbereichen. Im Spektrogramm auf dem Overtone-Analyzer sind sie aber eindeutig zu erkennen.

In Gesängen der Amsel habe ich 2-stimmige Motive gefunden, in denen das Amselmännchen in seiner normalen Lage bei 1500-3000 Hz eine eigenständige komplexe Klangfigur produziert und dazu gleichzeitig in der hohen Lage der Weibchen bei 7-9000 Hz eine andere Klangfigur. Und es kommt vor, daß sich das Amselweibchen in dieser hohen Lage mit eigenen Klangfiguren mit dem Gesang des Männchens koordiniert und synchronisiert.

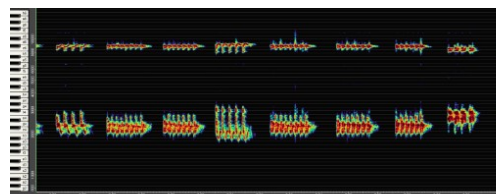
Wie unten im Vergleich des Gesamtspektrums von "Mockingbird 1" (9 min) und "Mockingbird 3" (7 min) zu sehen ist, ist auch der 2-stimmige Gesang ein echter Zwitschergesang ohne Melodien und ohne Strophen, eine unaufhörliche Aneinanderreihung von kurzen Motiven, die oft in Ketten von bestimmten Motiven wiederholt werden. Es sind im unmittelbaren Eindruck Geräuschklänge. Phasenweise oder bei bestimmten Motivketten kann der Gesang sehr intensiv sein und das Gehör regelrecht erregen. Im Hören unterscheidet er sich in keiner Weise vom gewöhnlichen Gesang einer Spottdrossel. Auch wenn ich den Gesang mit dem Spektrogramm höre, kann ich akustisch nicht erkennen, daß der Gesang 2-stimmig ist.

Beim Vergleich der 15-s-Ausschnitte oben sieht man deutlich, daß der Gesang von M1 und M2 variantenreicher ist mit eher komplexeren Motiven, die ein größeres Klangspektrum haben, während der Gesang von M3 etwas einfacher zu sein scheint.

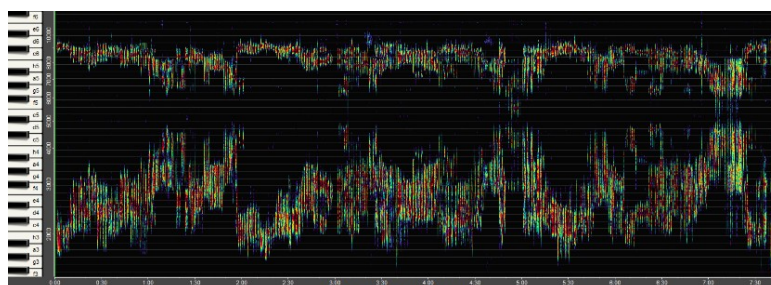
In der Gegenüberstellung des Gesamtspektrums von M1 und M3 fällt direkt auf, daß beide Gesänge in etwa den gleichen Umfang im Spektrum haben (2-10 kHz), aber bei M1 die Frequenzen der Teiltöne über das ganze Spektrum verteilt sind, während es bei M3 diesen scheinbar leeren Zwischenraum zwischen den beiden Stimmen gibt, überwiegend ein Abstand von 2-1½ Oktaven. Bei M1 gibt es allerdings auch einen sehr intensiven Spektrumsbereich bei 2-5 kHz und daneben immer wieder dynamische Intensitäten im Bereich von 8-10 kHz.



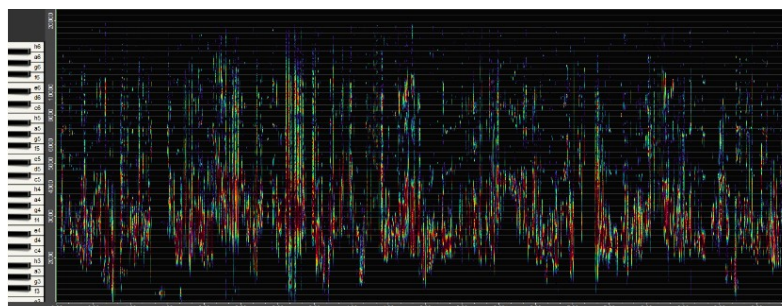
15 s "Mockingbird song (1)"



15 s "Mockingbird song (3)"



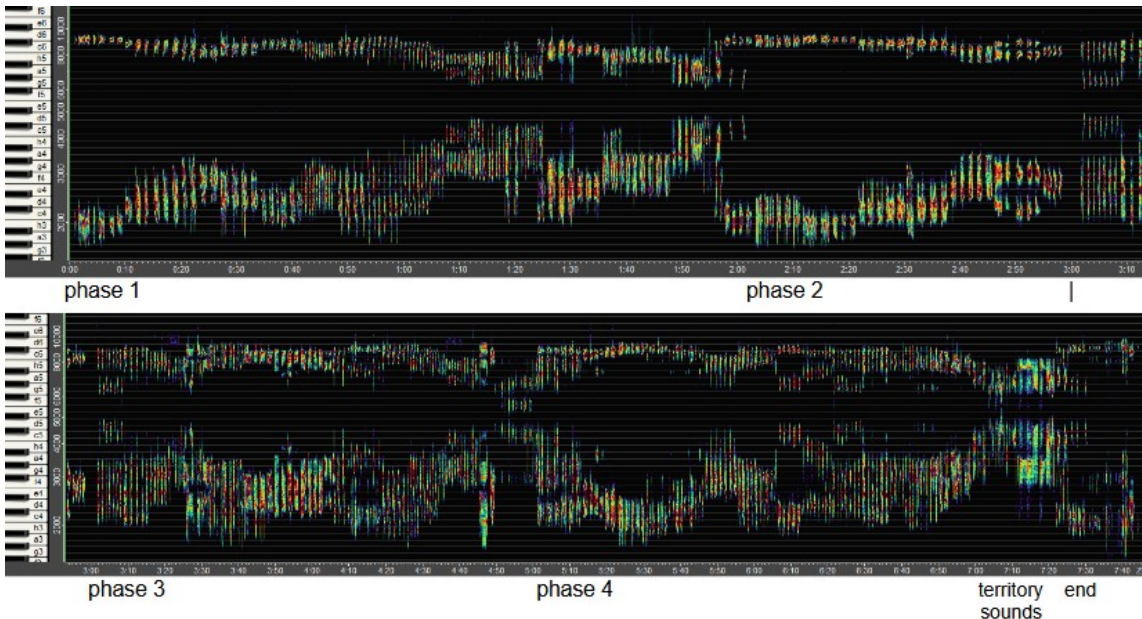
7:45 min 2-voice singing



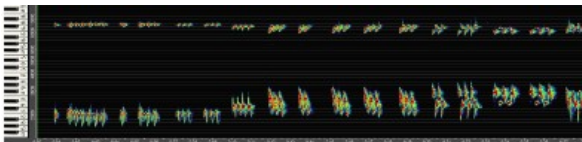
for comparison: 9 min "Mockingbird song (1)"

## 1) Übersicht: 4 Phasen im 2-stimmigen Gesang

Der Gesang hat eine klare Struktur. Er beginnt und endet mit dem gleichen kurzen Motiv in weiter Lage (2 Oktaven). In jeder Phase gibt es eine wellenartige dynamische Entwicklung im Ambitus des 2-stimmigen Gesangs, in der Intensität des Klangs und in der Komplexität wie der Qualität der Motivgestalten mit einem Höhepunkt zum Ende der Phase hin. Und es gibt eine Steigerung der musikalischen Klanggestalten und der sängerischen Virtuosität zum Höhepunkt von Phase 3 und Phase 4 hin. Direkt vor dem Reviergesang erklingt das Motiv mit der schönsten symmetrischen Gestalt (in Oktavlage) und zum Abschluß werden nach dem Reviergesang zwei sehr virtuose polyphone Motive vom Ende der Phase 1 wiederholt, bevor der Gesang mit Kontaktrufen und einem letzten Trillermotiv in weiter Lage endet.

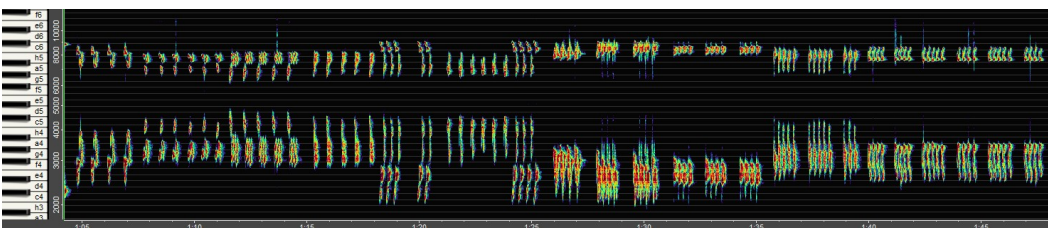


### Phase 1

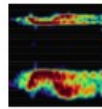
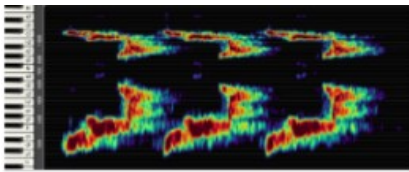


Der 7-minütige kontinuierliche 2-stimmige Gesang der Spottedrossel gliedert sich in 4 Phasen, wie im Klangbild des Spektrogramms oben zu erkennen ist. Er beginnt in sehr weiter Lage mit einem kurzen Laut mit cis6 (9000 Hz) in der Oberstimme und h3 (2000 Hz) in der Unterstimme, d.h. mit gut 2 Oktaven Differenz, und einer Folge von einfachen Motiven. In der Dynamik, den Klangfiguren und in der räumlichen Beziehung der beiden Stimmen folgt dann eine Steigerung und eine Verdichtung (1½ Oktaven - fis4/h5). Die Unterstimme bewegt sich wieder in ein tieferes Spektrum und nach einer Kette von kurzen markanten Lauten erscheint das erste komplexere polyphone Motiv (M 10) mit einem starken Reiz für die Ohren und einer erkennbaren Tonhöhenbewegung. In einer größeren Wellenbewegung, die die Oberstimme in kleineren Bögen in Gegenbewegung mitvollzieht, nähern sich beide Stimme bis auf eine Quinte einander an (cis5/gis5 - 4400/6700 Hz).

In der Dynamik, den Klangfiguren und in der räumlichen Beziehung der beiden Stimmen folgt dann eine Steigerung und eine Verdichtung (1½ Oktaven - fis4/h5). Die Unterstimme bewegt sich wieder in ein tieferes Spektrum und nach einer Kette von kurzen markanten Lauten erscheint das erste komplexere polyphone Motiv (M 10) mit einem starken Reiz für die Ohren und einer erkennbaren Tonhöhenbewegung. In einer größeren Wellenbewegung, die die Oberstimme in kleineren Bögen in Gegenbewegung mitvollzieht, nähern sich beide Stimme bis auf eine Quinte einander an (cis5/gis5 - 4400/6700 Hz).



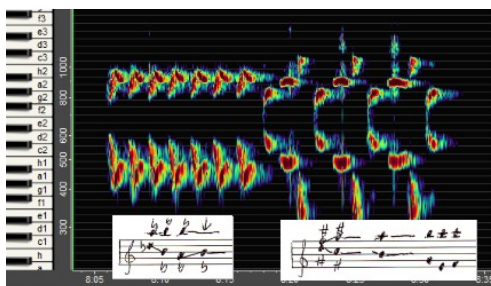
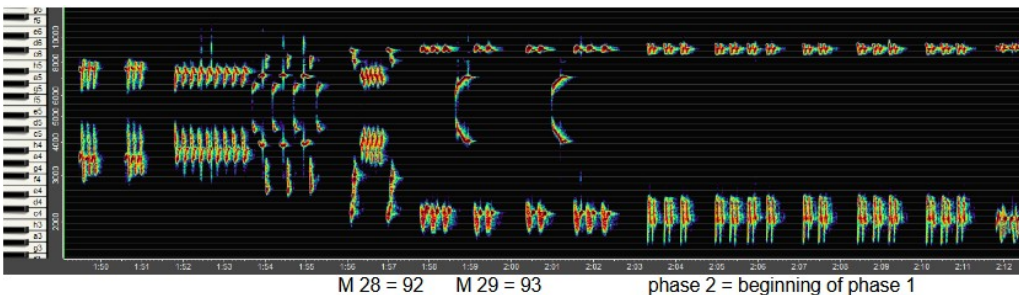
Im Bild oben ist links das Ende der Wellenbewegung zu sehen. Die Motivwiederholungen bilden nun keine dichten Ketten, sondern einzelne, in der Zweistimmigkeit komplexere Motive erklingen in ihren Wiederholungen in Reihe. So hat Motiv 17 (=19) einen Gesamtumfang von 2 Oktaven (cis4/cis6), die Unterstimme allein 1 Oktave und auch die Oberstimme bewegt sich durch eine Terz.



In der Mitte des obigen großen Bildes sieht man, wie die Spottdrossel zu einer erneuten Steigerung ansetzt, nun durch Wiederholung von intensiven Motivketten.  
(M 24 mit 6 Wiederholungen).

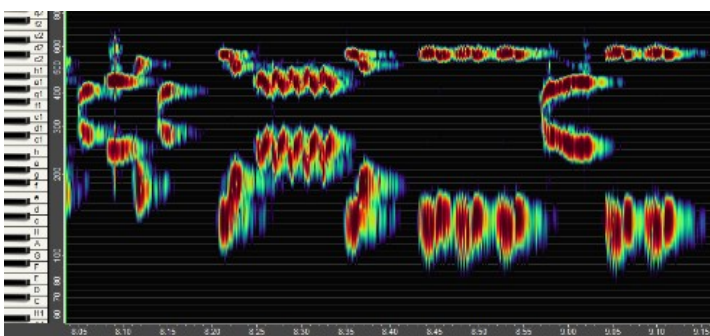
Zu beachten ist, daß selbst in den scheinbar äußerst kurzen Motiven wie bei M24 (kleines Bild) mit bis zu 6 Motiven in einer Kette ausgeprägte Klangfiguren stecken, die in sich eine klangliche Dynamik haben, eine Klanggestalt bilden, die in ihrer Wiederholung eine hohe akustisch stimulierende Energie erzeugt (Quarte F#/H → dissonante Verdichtung in Kleine None → Auflösung in Sexte E/C).

Von ähnlicher Qualität in den Klangfiguren sind auch die anderen Motive in den dichten Motivketten - *Wiederholung in der Funktion einer progressiven akustischen Stimulation und dynamischen vegetativen Erregung.*



Dann geht es zum Höhepunkt von Phase 1. Das Motiv 26 - eine rhythmisch prägnante und harmonisch wohlgeordnete Klangfigur (Quinte-Oktave-None-Oktave) - wird 9x wiederholt, und unmittelbar wechselt die Spottdrossel in eine außergewöhnliche Motivfolge, die nicht nur ganz symmetrisch gestaltet ist, einen besonderen Rhythmus hat, kontrapunktisch geordnet ist, eine gute Phrasierung hat, sondern dazu noch (in der 16-fachen Verlangsamung) sehr reizvoll klingt (Terz-Quinte-Septime----Terz-Sexte-Quinte), vor allem die "reine" Septime (H/A = 4:7 - *ein* Klang, keine Dissonanz !).

Motiv 26 scheint aber nur der Ohr-Öffner zu sein für das nach einer Pause folgende Motiv 28, das allein optisch schönste Motiv des ganzen Gesangs: Triller aus der 2-fachen Oktave in eine weite Quarte (C#/C# → F#/H=3:8) zu Beginn und am Ende und in der Mitte eine genau kontrapunktische Gegenbewegung → aus der Septime (4:7) in die Quinte (2:3). Und Motiv 28 öffnet einen noch weiteren Raum für das Motiv 29: Triller in Gegenbewegung in beiden Stimmen (Ganzton-Triller im Baß und Halbtontriller im Sopran) und dann ein ruhiges Glissando aus der Kleinen Terz (D#/F#) wieder in die Septime H/A. (Motiv 28-29 werden als Höhepunkt des ganzen Gesangs am Ende von Phase 4 wiederholt (M 92-93), Motiv 28 dann sogar 2x).

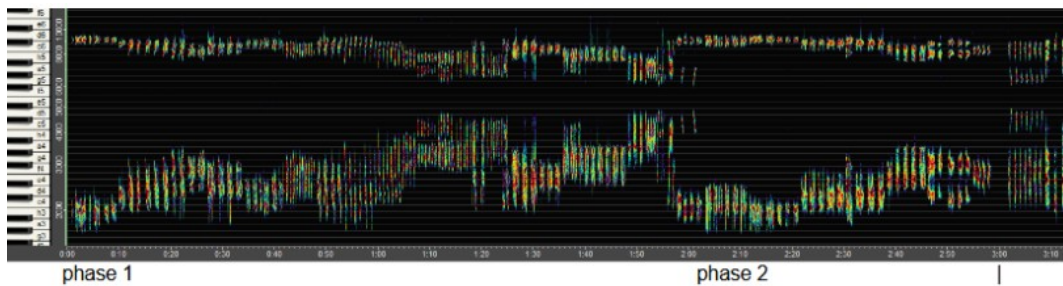


motif 28 and 29



Ich kann sehr empfehlen, diese ganze Passage von Motiv 26 bis Motiv 29 sich in der 16-fachen Verlangsamung anzuhören - eine zauberhafte Klanglandschaft !

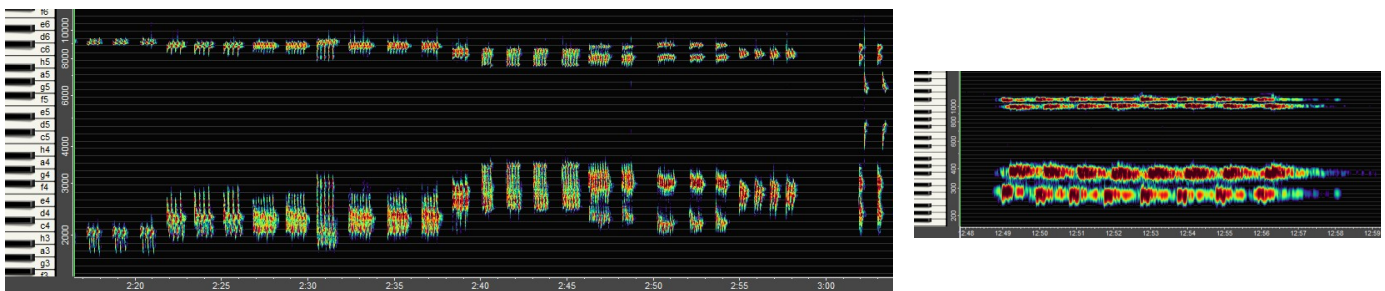
"Mockingbird 3.4" (04:40) <https://youtu.be/d623E2e92oU?si=nJyADqw69ueooMqc>



Vergleich dazu im Original: "Mockingbird 3.0" (01:56) <https://youtu.be/AUk2fYpwwTM?si=st8E5JrVo33p9CzJ>

## Phase 2

Unmittelbar nach Motiv 29 beginnt ohne besondere Pause die Phase 2 (60 s), erstaunlicherweise mit den gleichen einfachen Motiven wie Phase 1 (2:03 min). Nun geht es in kleineren Wellenbewegungen direkt in eine größere dynamische Steigerung der Intensität hinein, wie an der stärkeren roten Färbung (= Lautstärke) im Spektrogramm zu sehen ist.



Im obigen Spektrogramm ist diese dynamische Steigerung von Motiv 32 bis zu Motiv 41 abgebildet: Die Lautstärke verdoppelt sich!

Was am Ende wie eine Zweistimmigkeit in beiden Stimmen aussieht (M39-40), sind wiederholte Intervalle, M39 Unterstimme F#-C# / Oberstimme H-C# und M40 Unterst. C#-F# / Oberst. C#-H - ein rhythmischer und harmonischer Kontrapunkt in und zwischen beiden Motiven.

siehe und höre "Mockingbird 3.8.5 - 2 Motive in rhythmischem und harmonischem Kontrapunkt" <https://youtu.be/vgBr8gk9wbk>

Die dynamische Steigerung in dieser Passage liegt aber nicht allein in der Lautstärke. Es sind Klänge, die in dieser Höhe und in diesem Tempo unsere Ohren mit ihrem metallischen Beiklang zum Klingeln bringen, weil in den unterschiedlichen Motiven in der Zweistimmigkeit und in den Klangfiguren in jeder Stimme soviel innere Bewegung und Vielfalt vorhanden ist, daß unser Gehör schlicht überfordert ist und nur mit purer Erregung reagieren kann, die eine faktische Wirkung hat. In den oktavierenden Verlangsamungen hört sich das ganz anders an, vor allem in der 16-fachen Verlangsamung 4 Oktaven tiefer und 4 Zeitoktaven langsamer: geheimnisvolle volltönende harmonische Klänge in einem weiten atmosphärischen Raum.

Weil diese Phase so eindrucksvoll den besonderen Charakter und die hohe Qualität dieses Vogelgesangs zum Ausdruck bringt, Qualitäten, die kein Mensch sich vorstellen kann, der nur den Gesang der Spottdrossel in der Originallage kennt, habe ich in mehrere Videos zu dieser Motivfolge veröffentlicht ("Mockingbird 3.8.1-5"), unter dem Thema:

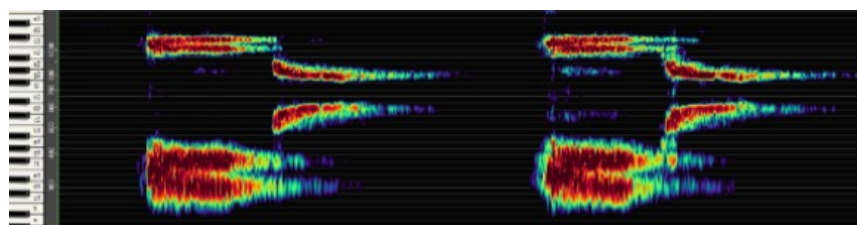
*"Hörfahrungen in verschiedenen Dimensionen von Zeit und Raum"*

Die obige Passage mit den 9 Motiven gibt es in dem Video "Mockingbird 3.8.1 - neun 2-stimmige Motive in einer Reihe" : [https://youtu.be/yp2u\\_6pLpMQ?si=nPWbt7LTsAAEAuOs](https://youtu.be/yp2u_6pLpMQ?si=nPWbt7LTsAAEAuOs)

Nach Motiv 41 bricht der Gesang ab, es folgt eine sehr lange Pause von 3,5 s, genauso lang wie die 3 Motivketten von M40 mit den Pausen.

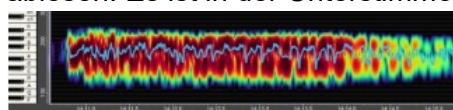


## Phase 3



Motiv 42

Phase 3 (1:50 min) beginnt gleich mit einem spektakulären Motiv (M 42), das im Original wie ein intensives reibendes Geräusch "klingt" und das sich in der 8-fachen Verlangsamung als ein hochkomplexes Klanggebilde entpuppt. Um was es sich tatsächlich handelt, konnte ich allerdings erst in der 16- und 32-fachen Verlangsamung und mit einem Filter für jede Stimme im Spektrogramm ablesen. Es ist in der Unterstimme ein Terz-Triller (D-F#-D) und in der Oberstimme ein Ganzton-



Triller (C#-H-C#), beide Triller mit 64 Pulsen pro Sekunde in Gegenbewegung, beide Triller sehr laut und in heftiger vitaler (!) Bewegung, dann, in das Echo der Triller hinein, gefolgt von einem eher weichen und geschmeidig klingenden

Glissando aus der Sexte C/A in die Quarte D/G, und das 7x in exakter Wiederholung.

Zu den beiden Trillern kann ich auf dem Klavier in völliger Übereinstimmung einen D-major-7#-Akkord spielen (D/F#/A/C#). Und dieses komplexe, wohlorganisierte Klanggebilde hören wir im Original in 0,5 s als pures Zwitschergeräusch!

Besonders eindrucksvoll wirkt die Klangfigur in der 16- und 32-fachen Verlangsamung. Da höre ich keine 2 Stimmen mit ihren Trillern, es ist *ein* unfaßbarer Klang in dem die ganze Atmosphäre zu beben und zu vibrieren scheint als würden irgendwo irgendwelche Gongs oder große Trommeln ganz weich zum Schwingen gebracht. Und das 2-stimmige Glissando bildet auch *einen*, in sich leicht pulsierenden, aber ganz ruhigen Klangstrom mit langem Nachklang.

Man könnte diese Klangfolge also hören als Modulation D-7# → a-moll → G-Dur. Welcher Komponist wäre nicht dankbar, wenn ihm solch eine wunderschön kontrastierende Klangfigur einfallen würde und mit den passenden Instrumenten zum Klingen bringen könnte.

Aber mit welchen Instrumenten? Wie sollte er das notieren? Wer könnte das umsetzen und 7x wiederholen? - ein Klangerlebnis voll bebender und zugleich ruhiger Lebendigkeit.

Darüber hinaus singt die Spottdrossel diese besondere Klangfigur ein zweites Mal als Motiv 83, wieder mit 7 Wiederholungen und in Kombination mit dem "A7"-Klang von Motiv 43.

Video zu Motiv 42-43: "Mockingbird (3.8.8) - a 2-voice D-major-7# trill and an A-major-7 sound"

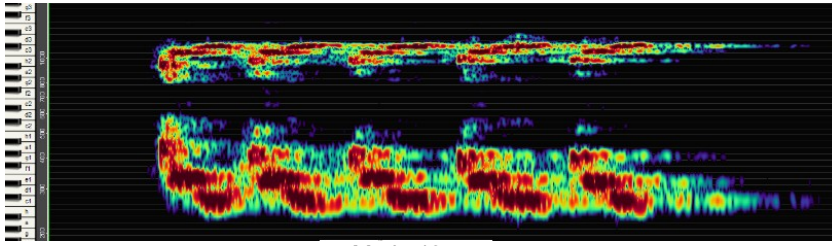
<https://youtu.be/X3-aUjtHsbk>

### Motiv 42 und Motiv 43 = Motiv 83 und Motiv 84

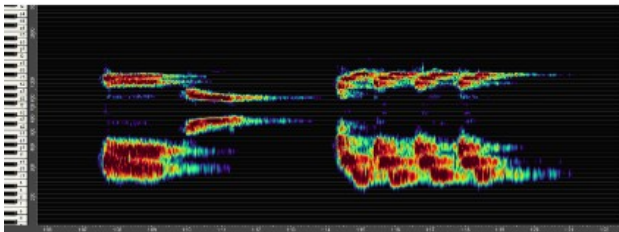
M42 (7x) / M43 (5 Motivketten) = M83 (7x) / M84 (6 Motivketten)

**Motiv 43:** In der 8-fachen Verlangsamung ist in der Oberstimme eindeutig eine Halbtonfolge zu hören und in der Unterstimme eine Dreiklangsbrechung, die in der Oktave zur Oberstimme endet. Rhythmisch betont wird die Sexte E/C gefolgt von der Oktave C#/C#. Die ganze Figur kann man als einen A-Dur-Septakkord hören, mit dem in der Verlangsamung deutlich hörbaren verminderten

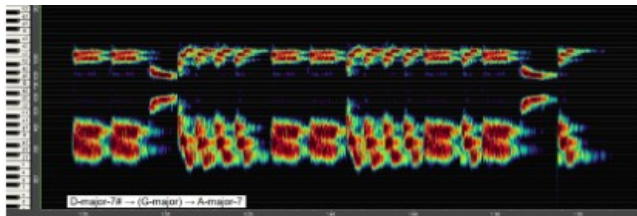
Dreiklang G-E-C# in der Unterstimme. (Solche verminderten Dreiklänge sind mir schon häufiger bei verschiedenen Singvögeln begegnet.)



Motiv 43



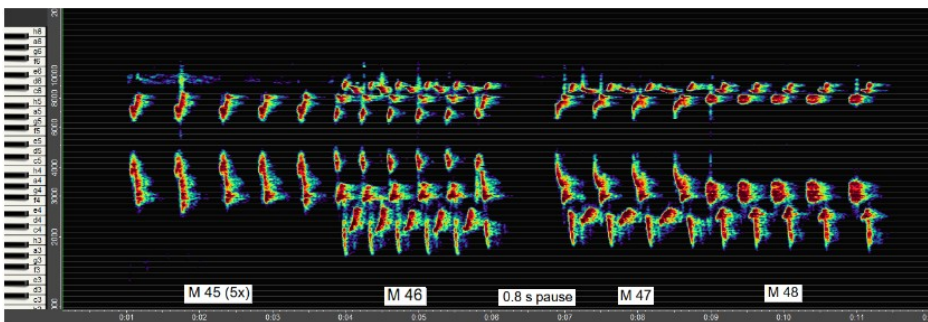
M 83-84



Im Video "Mockingbird 3.8.8" habe ich Motiv 83 und 84 miteinander kombiniert und so ergibt sich die ganz stimmige modulierende Klangfolge: D-Dur-7# → (G-Dur) → A-Dur-7.

Im weiteren Verlauf von Phase 3 folgen noch weitere eindrucksvolle Motive, die als Motivketten zum Teil mehrfach wiederholt werden, Motive mit einer ausgeprägten Klanggestalt, besonderen Klangfiguren, harmonischen Wendungen und Tonfolgen. Hier ein paar Beispiele:

### Motiv 45-48 - rhythmische und tonale Variation eines Motivs (46/47)



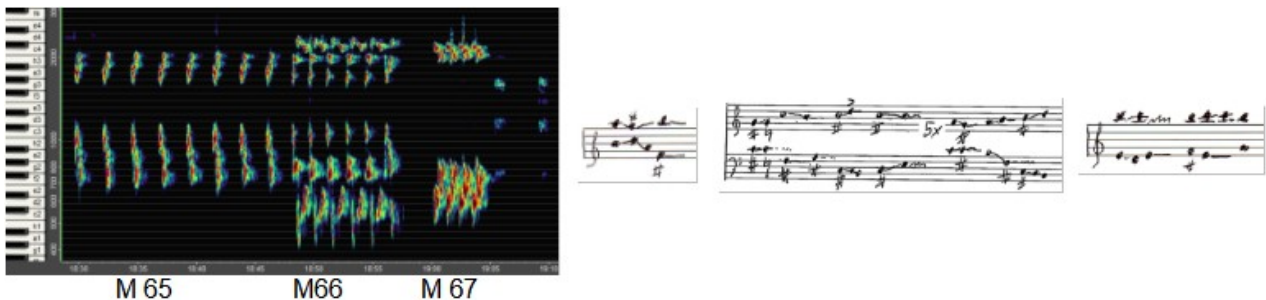
Eine interessante Folge von Motivketten:

Schon in der Originallage hört man nach fünf sehr kurzen Lauten zwei Motivketten mit einem prägnanten, aber unterschiedlichen Rhythmus in einer Art Tonfolge und im unmittelbaren Anschluß an M47 wieder 5 kurze, etwas raue Laute. Zwischen Motiv 46 und 47 gibt es eine längerer Pause, fast doppelt so lang wie zwischen anderen Motivketten. Was sich dann aber in den Verlangsamungen an raffinierter Gesangkunst offenbart, ist wieder mal kaum zu glauben. (Ich habe es jetzt erst beim Schreiben dieser Übersicht entdeckt.)

In der Notation konnte ich weder den speziellen Rhythmus von Motiv 46 und 47 genau erfassen noch die jeweilige feine Phrasierung in den Tonfolgen. (In der 8- und 16-fachen Verlangsamung kann man es im Video in etwa nachvollziehen.)

Motiv 46 wird in der 5. Wiederholung nicht zu Ende geführt, es endet in einer offenen Phrase, der Vogel macht eine lange Pause und setzt dann erneut ein mit der gleichen Klangfigur, aber in einem variierten Rhythmus und leichten Veränderungen in der Intonation. Die 4. Wiederholung wird ebenfalls nicht ganz ausgeführt, stattdessen folgt unmittelbar Motiv 48, eine 5-fache intensiv klingende Trillerfigur gefolgt von dem gleichen weiten Intervall (h3/d6) wie in Motiv 46, nun aber nicht über ein auseinander strebendes Glissando, sondern in einer klaren Intervallfolge, aus der Septime in die Dezime. Der Triller in Motiv 48 ist in der Unterstimme ein Ganzton-Triller (G#-F#-G#) und in der Oberstimme ein feiner Halbton-Triller (A#-H-A#). Beide Triller bewegen sich wie gewöhnlich in Gegenbewegung. Im Zusammenklang der Triller und mit dem hohen D am Ende hört sich das Motiv wie ein G-Dur-Dreiklang an.

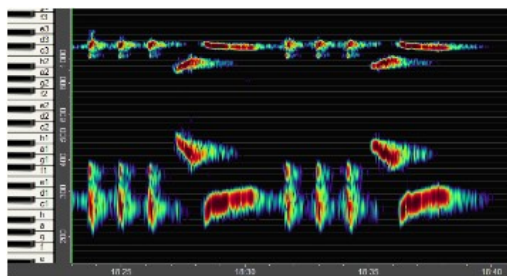
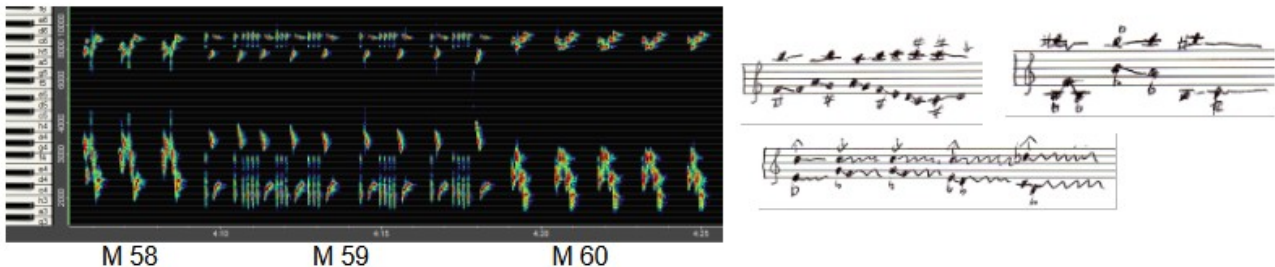
In allen von mir analysierten Gesängen der Spottdrossel (M1-M2-M3) ist das der einzige Fall, in dem der Vogel ein Motiv direkt im Anschluß variiert (verbessert?) und dann in ein anderes Motiv weiterführt. Und noch erstaunlicher ist, daß die Spottdrossel am Ende dieser Phase Motiv 45 und 46 exakt wiederholt als M65 (8x) und M66.



Video for motif 45-48: "Mockingbird (3.8.9) - rhythmic and tonal variation of a motif"  
<https://youtu.be/9nQt1-6dn2k>

(Nur im Gesang einer Feldlerche, die in ihrem lang andauernden Gesang unzählige Motive aneinander reiht, habe ich es einmal erlebt, daß eine komplexe Tonfolge unmittelbar wiederholt und verbessert wurde. Bei der Feldlerche gibt es nur wenige Wiederholungen in großen Abständen.)

### Motiv 59 - eine lange rhythmische Sequenz



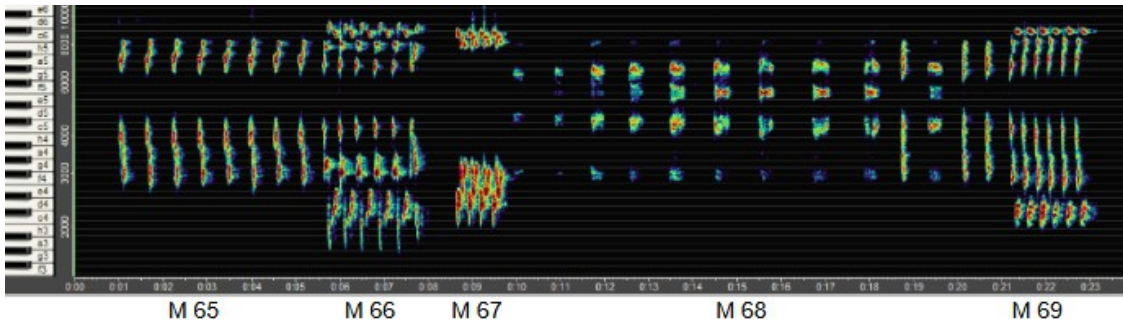
Nach einer Folge von Motivketten mit sehr kurzen Motiven erklingt mit Motiv 58 wieder ein etwas komplexeres Motiv auf, in dem auch im Original fast schon eine rhythmische Tonfolge zu erkennen ist. Und bevor in Motiv 60 das spezielle Trillermotiv 10 wiederholt wird, taucht überraschend und einmalig ein ganz eigenartiges Motiv auf, mit 9 Sekunden sehr lang, in dem eine 2-fache Glissandofigur 9x wiederholt wird mit 3 oder 4 sehr kurzen Lauten dazwischen. Beide

Glissandi sind gegenläufig, eins aus der Oktave in die Dezime (b4/b5 → as4/c5) und eins aus der None in die Oktave (h3/cis6 → cis4/cis6).

Die rhythmisch sehr präzise Folge von kurzen Lauten ist tatsächlich eine präzise Intervallfigur in der Gegenbewegung: cis6-c-cis--- und Quinte b3-f4-b3---.

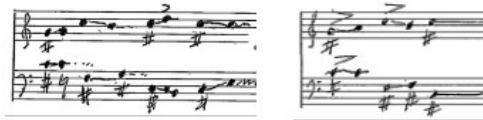
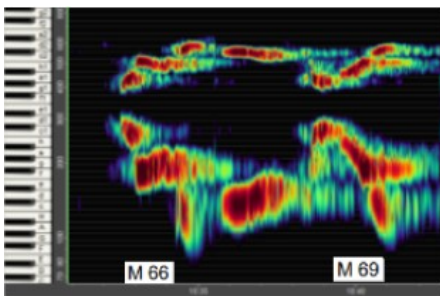
### Motivfolge 65-69: 5 Motive in Folge - eine dynamische Entwicklung in einen Cis-Dur-Klang

Video: "Mockingbird (3.8.10) - 5 motifs in a row – a dynamic development into a C# major sound"  
<https://youtu.be/mGszZBkHsYU>



Aus der Wiederholung von Motiv 45 und 46 (= M65-66) entwickelt sich eine sehr spezielle dynamische Progression bis hinein in einen vollen C#-Dur-Klang in Motiv 69. Es scheint so, als würde die Folge von M45-46 - Pause - Motiv 47-48 (M47 = Variation von M46) nun eine andere, kreative Wendung nehmen. Nach Motiv 66 (=M46) gibt es wieder eine deutliche, aber etwas kürzere Pause, nun gefolgt von einer sehr klangvollen lauten Motivkette (M67), und dann sind unmittelbar nur noch sehr luftige Klanggeräusche zu hören. Für das erste sehr leise Geräusch hat der Vogel offenbar nicht mal eingeatmet.

In einer rhythmischen Abfolge von "Klang" und Pausen entwickelt sich dynamisch ein ganz eigenartiges vielstimmiges Klangphänomen (M68), ein Quintklang mit Kombinationstönen. Vor dem letzten Klang kommt im Rhythmus ein heftiges kurzes Geräusch, das am Ende des Motivs noch 2x wiederholt wird. Es klingt fast so, als würde der Vogel sich kurz räuspern, erst für den letzten klaren Quintklang (C#/G# = "C#-Dur") und dann vor dem vollen Gesang in eindeutigen C#-Dur (M69 in 3 Motivketten).



In diesem Video habe ich Motiv 66 und 69 direkt miteinander kombiniert, so daß man eindrucksvoll nachvollziehen kann, wie Motiv 66 genau wie M46 ein offenes Ende hat (C#/G# → F#/H → Oktave C#/C# → Dezime H/D) und wie Motiv 69 aus der Quinte C#/G# durch C#-7 (E#/C) hindurch in einem strahlenden C#-Dur-Klang endet (C#-C#7-C#-major).



Die Entwicklung der Hauptklänge in den Motiven M66-M69:

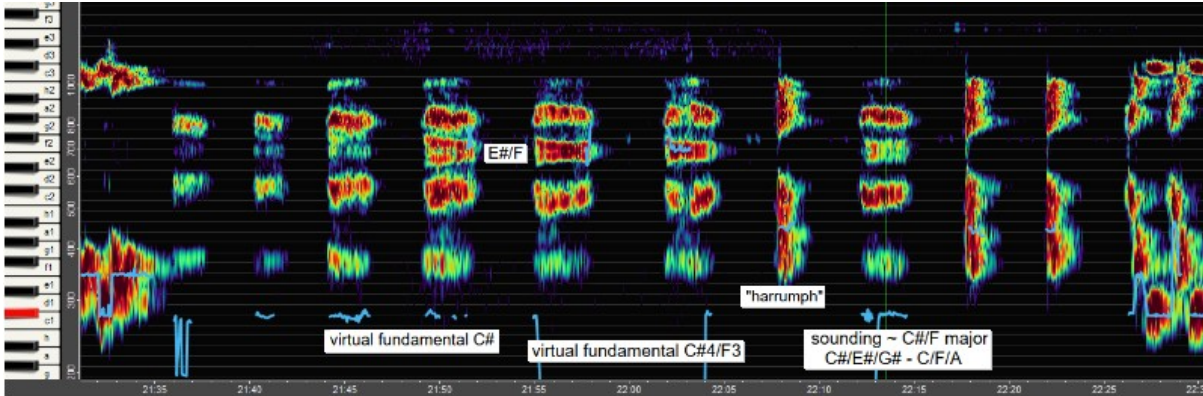
M66: C#/G# → C#/C#-B/D - M67: C#/C#-F#/B-C/C-F#/B - M68: D/G-C#/E#/G#-C/F/A-C#/G# - M69: C#/G#-C/A-F#/B-C#/C#

Im Klangspektrum gehört könnte das folgende Modulation ergeben:

C#+ - G+ - C#+ - B+ - C+ - B+ - G+ - C#+ - F+ - C#7 - B+ - C#+

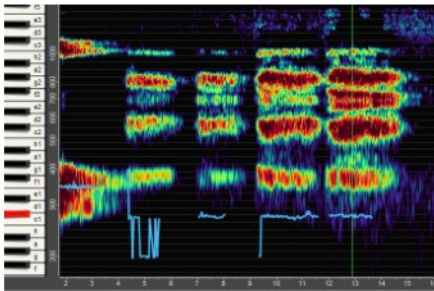
### Motiv 68 - Dynamische Entwicklung eines Quintklangs (C#/G#) mit "Kombinationstönen"

Video: "Mockingbird (3.8.10a) - Mockingbird song (3.8.10a) - dynamic development of a quint spectral sound with combination tones" - <https://youtu.be/SFKYOUbBbPc>



Motiv 68 in der 8-fachen Verlangsamung (von 10 auf 7 Klänge verkürzt)

Das lautstarke Motiv 67 endet in der Quarte F#/H. Der unmittelbar folgende, aspirierte Geräuschklang (~"D/G") wirkt so, als würden beide Membranen angeblasen, fast wie bei einer echten Syrinx. Im menschlichen Gesang spricht man von einem Hauch auf der Stimme. Zudem gibt es in jeder Stimme eine Trillerbewegung mit leichten Schwankungen, so daß durch den Hauch und die Triller keine klare Tonhöhe zu hören ist. Im Spektrogramm kann ich ablesen, daß es in der etwas lautereren Oberstimme der Halbton-Triller G-G#-G ist und in der Unterstimme D-C#-D. Der 2-stimmige Klang schwankt also zwischen der Quarte D/G und der Quinte C#/G#.



Aus den Wechselwirkungen zwischen diesen beiden Schwingungen bildet sich in der Luft-Röhre oberhalb der beiden Membranen ein Klang mit einer komplexen Frequenzstruktur. Es entstehen sogenannte *Kombinationstöne*, ein Emergenz-Phänomen in einem wechselwirkenden Schwingungssystem, das mir auch aus dem 2-stimmigen Gesang der Amsel bekannt ist.

Im ersten Klang sind das neben den Hauptklängen D/C#2 und G/G#2: G/F#1 - E#2 - H2 (8x verlangsamt).

Im Spektrogramm wird mit der blauen Linie bei der Veränderung der Klangstruktur der virtuelle Grundton C#1 oder G angezeigt. Der Klang oszilliert also zwischen zwei Spektren mit eigenem virtuellen Grundton und seinen Teiltönen:

- 1) g (virtueller Grundton) / g1(2.) / d2(3.) / G2(4.) - h2(5.)
- 2) c# (virtueller Grundton) / c#2 (4.) / e#2(5.) / g#2 (6.)

Wie im Spektrogramm zu sehen ist, klingt die Quarte fis1/h2 am Ende von Motiv 67 im Beginn von Motiv 68 weiter (fis-g1 und h2 als Kombinationstöne zur Quarte d2/g2).

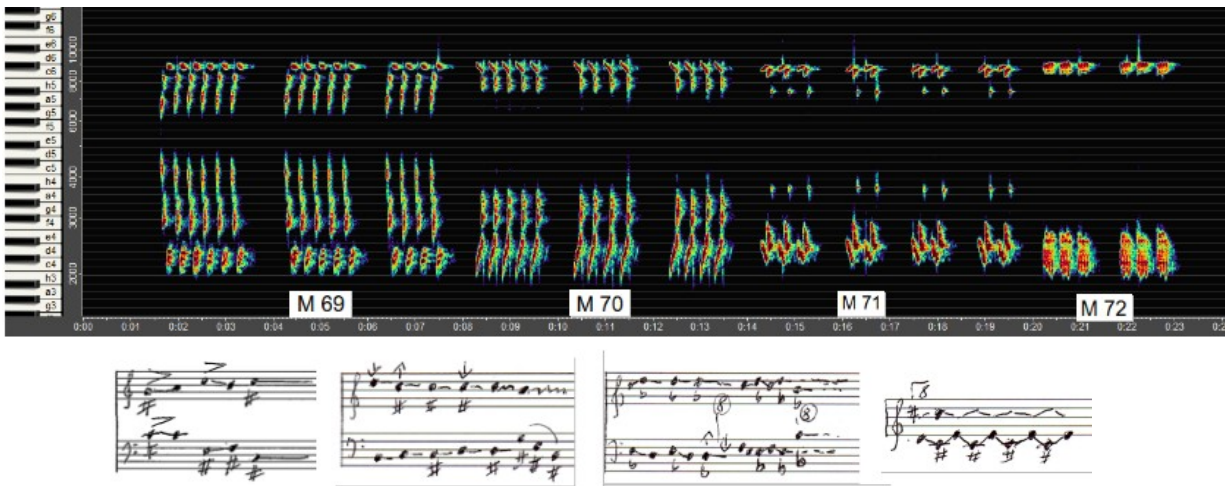
Im dritten 2-stimmigen Spektralklang werden die Triller und die Lautstärke im Quint/Quart-Klang stärker. Beide Stimmen machen eine Bewegung von C#/G# nach D/G. Der virtuelle Grundton liegt nun bei C#1. Die stärkere innere Dynamik in der Klangstruktur führt ab dem fünften Klang dazu, daß sich in der Terzfrequenz durch die Interferenzen zwischen einem C#- und einem F#-Spektralklang zwei Kombinationstöne entwickeln, ein E und ein F#, die dann zum E# (=F) quasi verschmelzen. In den letzten 3 Klängen steigert sich die Dynamik im Klanggefüge weiter. Die beiden Stimmen bewegen sich nun aus der Quinte C#/G# in die Sexte C/A und wieder zurück, so daß der Klang zwischen "C#-Dur" und "F-Dur" oszilliert (C#/E#G# und C/F/A). Die Folge von Spektralklängen endet in einer wohlklingenden Quinte (C#/G#) mit einem schwachen Kombinationston E#.

Eine ausführliche Analyse der Folge von Spektralklängen in M68 findet sich im Anhang (S. 54):

*"Ein 2-stimmiger Spektralklang (C#/G#) mit seinen Kombinationstönen - Mit den Ohren das Innenleben eines vielschichtigen Klangs erkunden"*

**Motiv 69-72 - changierende Modulationen in einer Sequenz von 4 Motiven**  
der klangvolle Höhepunkt am Ende von Phase 3

Video: "Mockingbird (3.8.11) - <https://youtu.be/KSS0cwSpduw>



### Motiv 69 - C#-C#7-C#-Dur

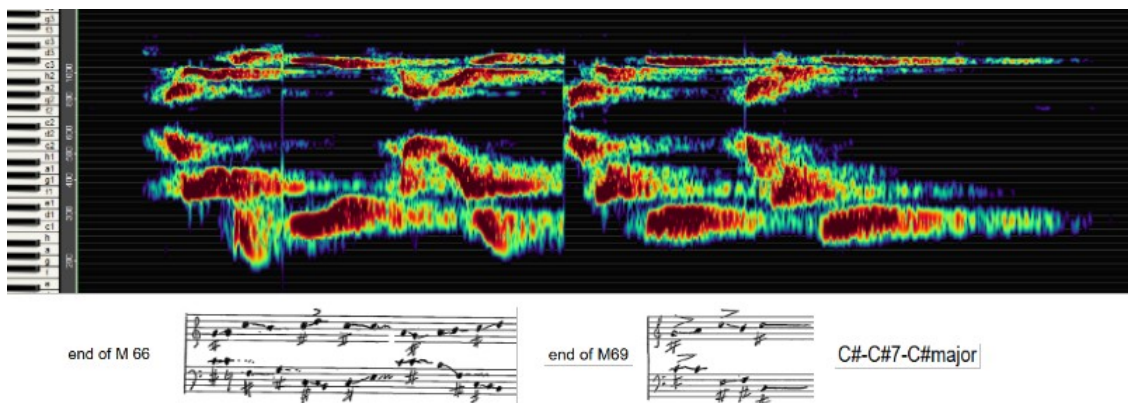


Oben bei der Motivfolge 65-69 habe ich schon erwähnt, wie sich im Motiv 69 als Weiterentwicklung von M66 die Modulation entwickelt: aus der Quinte C#/G# durch C#-7 (E#/C) hindurch endet es in einem strahlenden C#-Dur-Klang (C#-C#7-C#-Dur).

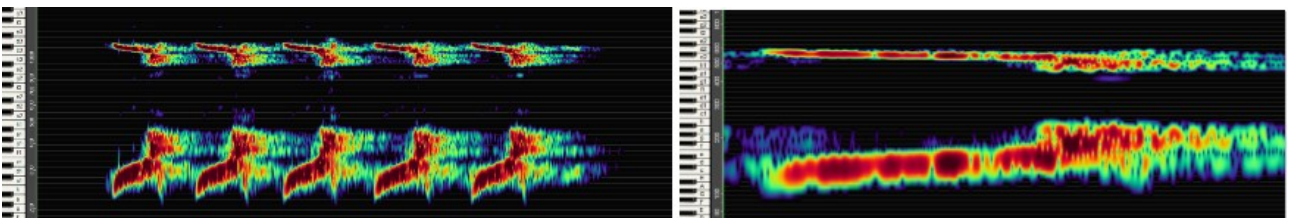
Und wenn ich die Modulation noch genauer verfolge, kann man sie so hören: C#-Dur - F-Dur - C#7# - H-Dur - C#-Dur.

Die Akkordfolge: C#/E#/G# - C/F=E#/A - C#/E#/G#C - D#/F#/H - C#/E#/G#/C#

C#-Dur und F-Dur sind über die Terz E#=F verwandt, C#-Dur und H-Dur sind über die doppelte Subdominante miteinander verbunden.

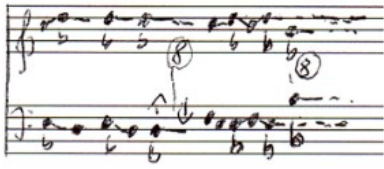
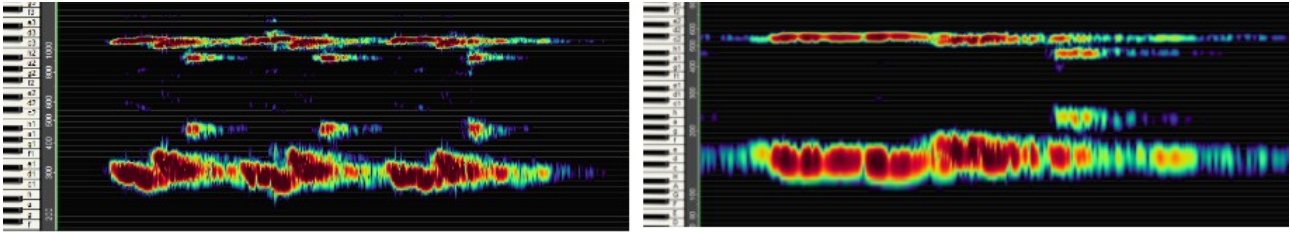


### Motiv 70 - chromatische Tonfolgen (Halbton/Viertelton)



Nach dem wundervollen C#-Dur-Klang kommt gleich noch ein exquisites Klanggebilde: eine eindeutige chromatische Tonfolge in der Unterstimme (rechts 16x verlangsamt) und in der Oberstimme in Gegenbewegung eine Tonfolge in Viertelnoten, die von C nach H in einem Triller endet, während die Unterstimme einen schnellen C#-Dur-Dreiklang abwärts vollzieht. Das Motiv 70 endet also wieder in einem C#-7-Klang.

## Motiv 71 - Modulation Db → F7 → b-moll

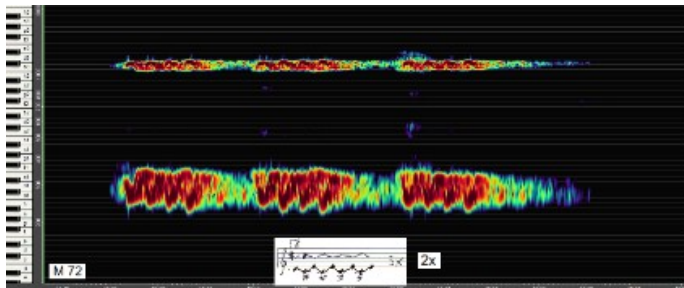


In Motiv 71 vollzieht sich eine interessante, eigenartige Modulation. Zu Beginn des Motivs scheint der Vogel die Oktave Db4/Db6 zu suchen. Das macht er allerdings in jeder Wiederholung, d.h. es soll wohl einen bestimmten Reiz auslösen. Während in der Oberstimme 4x das Db6 rhythmisch zum Klingen kommt (siehe oben rechts 16x verlangsamt), macht die Unter-

stimme im gleichen Rhythmus kleine Bewegungen vom Es zum D4, bis sie die exakte Oktave (8) zum Db6 erreicht hat. Das hört sich nicht dissonant an und hat einen besonderen Reiz für die Ohren, weil es den Oktavklang voller und größer macht. Dann wird das Ohr weiter angeregt durch einen schnellen Halbton-Triller auf dem C6 in der Oberstimme und einen Wechsel F-Es in der Unterstimme, ein F7-Klang (C/F/Es). Und dann, während das Db6 noch über die Figur hinaus weiter klingt, springen beide Stimmen in die Oktave b4/b5. Im Gesamtklang ist die Kleine Terz Db6-B5 besonders stark, so daß am Ende ein Es-Dur-Septim-Akkord gehört werden könnte, obwohl der Grundton Es5 nicht präsent ist. Doch das Spannende an dieser Modulation ist, daß die Ohren durch die "Melodie" Des-C-B und das F7 als "Dominantseptakkord" so geprägt werden, daß am Ende ein zauberhaftes B-Moll (!) erscheint, das noch eine Weile im Echoraum weiterklingt. In der 16- und 32-fachen Verlangsamung verwandelt sich im Echoraum des Motivs der B-Moll-Klang nochmal für einen Moment in einen Es7-Klang.

Verstärkt wird die Wirkung dieses ungewöhnlichen Klanggebildes durch die besondere rhythmische und tonale Phrasierung: z.B. das einleitende insistierende Db in der Oberstimme, der Triller auf dem C und der kurze Impuls auf dem letzten B.

## Motiv 72 - 2-stimmiger Triller (A-Dur/a-moll)



Den klangvollen Abschluß dieser so besonderen Motivfolge bildet ein ruhig schwingender 2-stimmiger Triller, wie alle Motive mit zart klingendem Echo: in der Unterstimme die Terz C#-E-C# und in Gegenbewegung dazu in der Oberstimme der Halbtontriller C#-C-C#. Mit ein wenig Klangvorstellung kann man darin einen zwischen A-Dur und A-Moll changierenden Klang wahrnehmen, was sehr reizvoll ist, wie überhaupt alle 3 Motive nach dem klaren C#-Dur etwas schillernd Ambivalentes in ihrer Modulation haben:

C#/C#7 - Chromatik - Db/F7 - F7/Eb7/B-Moll - A-Dur/a-moll.

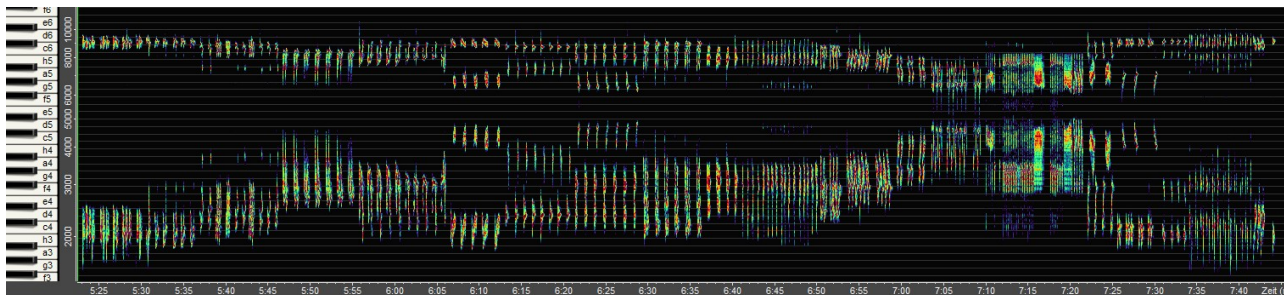
Übrigens orientiert sich die Oberstimme bei allen 4 Motiven am C# mit 554 Hz (16-fach verlangsamt).

Die Notation kann natürlich nicht genau das erfassen, was tatsächlich klingt.

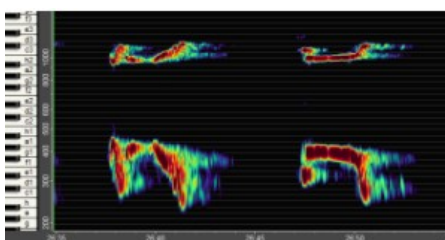
Empfehlung: Die Motivsequenz in der 32-fachen Verlangsamung mit Kopfhörer anhören, um den ganzen Klangreichtum und die klingende Atmosphäre im Innern dieser Klanggestalten zu erleben. Es lohnt sich, die ganze Phase 3 in der vollständigen 4-fachen Verlangsamung anzuhören, mit allen Wiederholungen und Motivketten in all ihrer Komplexität und Vielfalt:

Video: "Mockingbird 3.2" (12:00-21:17) - <https://youtu.be/GTQyd0Er4EQ?si=s5x-1F2j8VpD5sm5>

## Phase 4

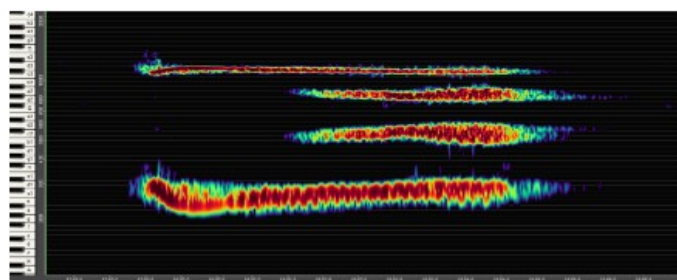


Phase 4 (5:23) bewegt sich in mehreren großen, sich verdichtenden Wellenbewegungen auf eine längere Sequenz mit intensiven Revierlauten zu, bevor der Gesang mit ein paar Motiven endet. Sie beginnt bei Motiv 73 wie die bisherige Phasen mit Ketten von einfachen Motiven in weiter 2-Oktaven-Lage. Bis zum Motiv 78 finden die beiden Stimmen bis zu einer Quinte zusammen.



Mit Motiv 79 und 80 folgen zwei Motive aufeinander, die von der Form her eine gewisse Ähnlichkeit haben, sich aber im Klang deutlich unterscheiden, M79 sehr komplex in den Tonfolgen und M80 sehr einfach und klar.

### Motiv 81 - ein eindrucksvoller 2-stimmiger Spektralklang



M 81 - spectral sound - 1.-4. partial (5x)

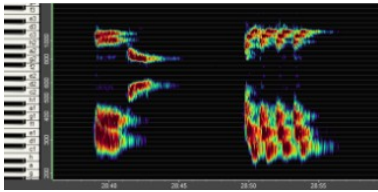
Vom Klangerleben her bildet dieser Spektralklang für mich den spektakulären Höhepunkt. Durch das Zusammenklang der beiden Triller in Ober- und Unterstimme (C#4/C#6) entsteht durch wechselwirkende Prozesse im Raum der Luftröhre ein voll und farbig klingender Spektralklang mit C#5 und G#5 als 2. und 3. Teilton.

Auf Seite -- gibt es eine ausführliche Beschreibung und Analyse dieses besonderen Klangphänomens. Hier ein kurzer Auszug aus dem Text:

"Was nach diesem 2-stimmigen Intro geschieht, hat für mich immer wieder, jedesmal wenn ich es höre, auch in der Folge der Wiederholungen, etwas unbeschreiblich Zauberhaftes. Es ist ein Klangphänomen, das ich so noch nie gehört habe und das ich immer wieder wie zum ersten Mal höre. Es ist im wahrsten Sinne des Wortes ein klingendes Phänomen, das in meinen Ohren als Klang in Erscheinung tritt. Wo kommt es her? Was ist das für ein eigenartiger Klang? Warum berührt er mich so? Es sind nicht mehr zwei Stimmen, es wird zu *einem* Klang, der sich aus dem Zweigesang bildet und formt, eine Klang-Gestalt, die mehr ist als die Summe ihrer Teile, kein Zweiklang mehr, aber auch keine Oktave mit ihrem inneren Spektrum von Teiltönen. Kommt diese Klangerscheinung aus der Ferne oder aus einem nicht lokalisierbaren Innen? Hat dieses Gestalt eine Ausstrahlung oder erfüllt sie einen Raum?"

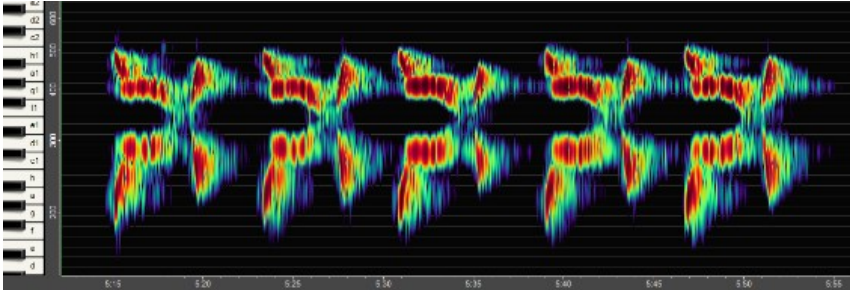
Video "Mockingbird (3.9) - an impressive 2-voice spectral sound" - <https://youtu.be/rC3vUtcuW38>





Mit Motiv 83 und 84 folgt kurz darauf die Wiederholung von Motiv 42 und 43, die oben schon beschrieben wurde.

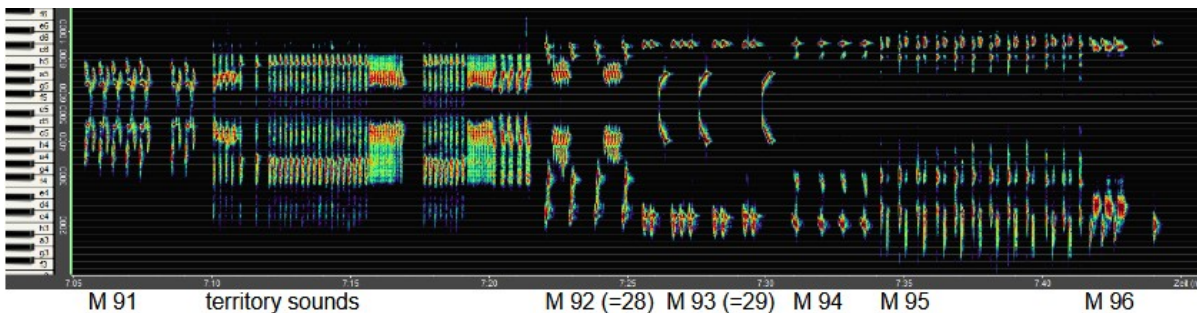
### Motiv 91 - ein 2-stimmiges Motiv in rhythmischer und harmonischer Symmetrie



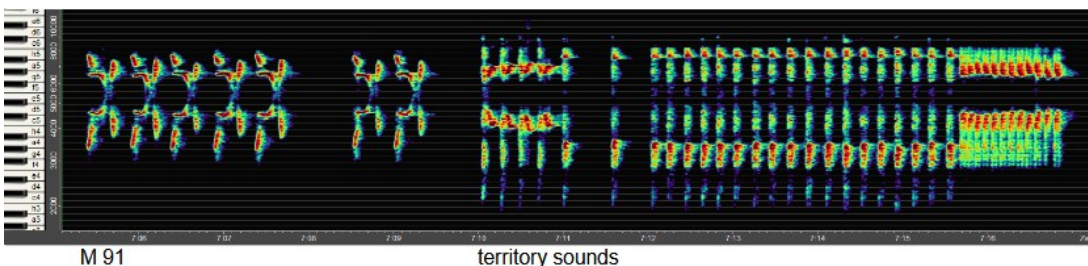
Nach einem intensiven Trillermotiv erklingt dieses völlig symmetrisch geformte Motiv 91, für mich die schönste Klangfigur im ganzen Gesang der Spottdrossel (Motivketten: 3 - 5 - 2). Hört man Motiv 90 und 91 im Original - erst 6 kurze Zwitschergeräusche und dann eine Kette von hohen, sehr feinen, kurzen zirpenden Lauten - ist es völlig unvorstellbar, daß in diesem Zwitschern solch phantastischen Klanggestalten für unsere Ohren verborgen sind. Es ist ein 2-stimmiges Motiv, perfekt symmetrisch geformt, 2 eigenständige Stimmen in schönster Koordination und Korrelation, rhythmisch synchronisiert, tonal in kontrapunktischer Gegenbewegung mit einem zauberhaft klingenden "Tritonus" (d/gis) im Zentrum.

Im Video "Mockingbird 3.8.6" ( <https://youtu.be/owmWdCs38D8> ) sind beide Stimmen separat und im Zusammenklang zu hören, so daß nachvollziehbar wird, wie die 2 Stimmen mit ihren eigenen Figuren im Zusammenklingen verschmelzen zu einer symmetrischen Klanggestalt.

### Revierklänge und letzte Motive



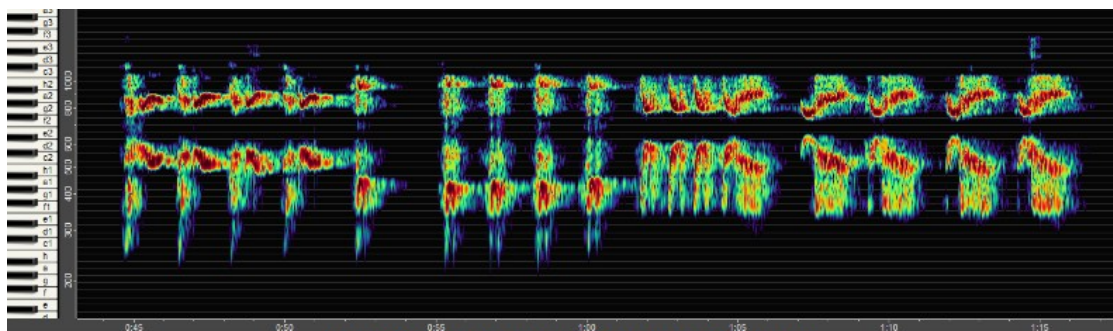
Unmittelbar nach dem wohlgeformten Motiv 91 und nach 7 Minuten Gesang in Zweistimmigkeit auf höchstem Niveau folgt unmittelbar und völlig überraschend ein intensiver veritabler Reviergesang, ganze 11 Sekunden lang.



Für mich hörte sich das so an, wie das "Schimpfen" einer Amsel, eigentlich kein Gesang, sondern eine sehr schnelle Folge von Rufen. Zunächst habe ich mich nicht darum gekümmert. Aber beim Schreiben dieser Übersicht habe ich ihn mir dann doch mal in der Verlangsamung angehört und

im Spektrogramm angeschaut und war ganz erstaunt, daß auch in diesen geräuschhaften Rufen 2-stimmige Klangfiguren verborgen waren.

#### 4 Motive aus den Revierrufen



4 motifs from the territorial calls (8x slowed down)

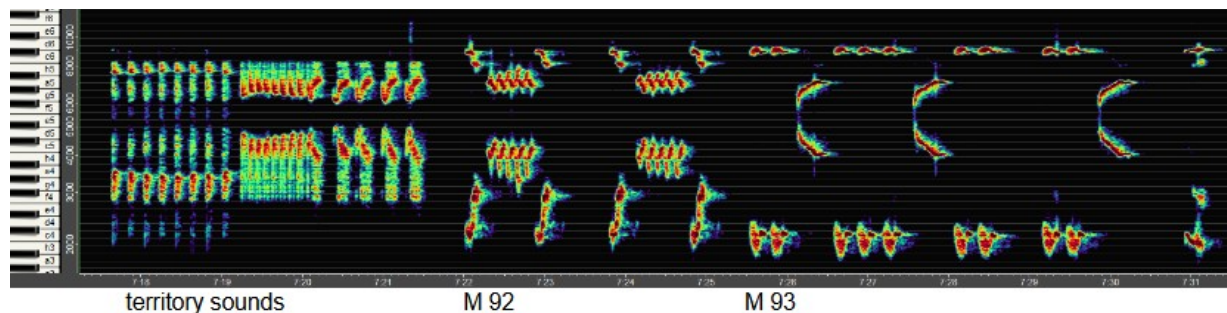
Von andern Singvögeln ist mir durch meine Klangforschungen bekannt, daß die Rufe meist mit beiden Membranen der Doppelsyrinx erzeugt werden, was für unsere Ohren in der Originallage nur geräuschhaft klingt. In Wirklichkeit sind es aber oft komplexe, wohlorganisierte Spektralklänge wie bei den Zebrafinken oder sogar auch 2-stimmige Intervalle wie bei der Krähe.

Bei dieser Spottdrossel sind es wie im Vollgesang der Motive auch 2 Stimmen in symmetrischen Klangfiguren, immer in Gegenbewegung, 3 Motive in enger Lage und proportionale Intervallverhältnisse ( $H/A = 4:7$ ). Interessant ist das die Spottdrossel am Ende von Motiv 1 und 3 unmittelbar zum nächsten Motiv wechselt, dann aber erst nach einer Pause die ganze Motivkette singt.



Video: "Mockingbird (3.12) - 4 motifs from territorial calls - 0-2-4-8-16x slowdown

<https://youtu.be/2sg1MFOynDE>



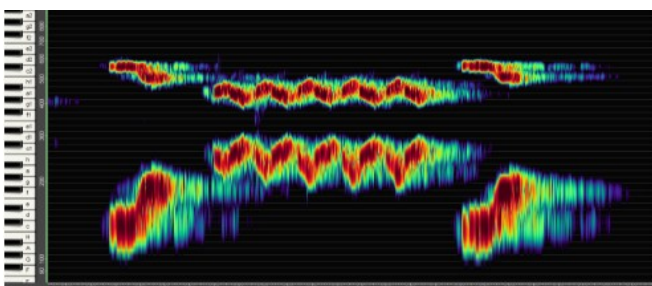
territory sounds

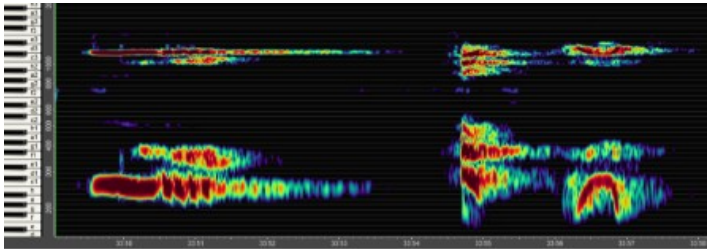
M 92

M 93

Nach diesen Revierrufen kommt wieder eine Überraschung: die Spottdrossel wiederholt in Motiv 92-93 die Motive 28 und 29, eine ganz besonders gelungene Motivverbindung, und Motiv 28 nun sogar 2x, es ist eins von der Gestalt her schönsten Motive und eine besondere sängerische Leistung.

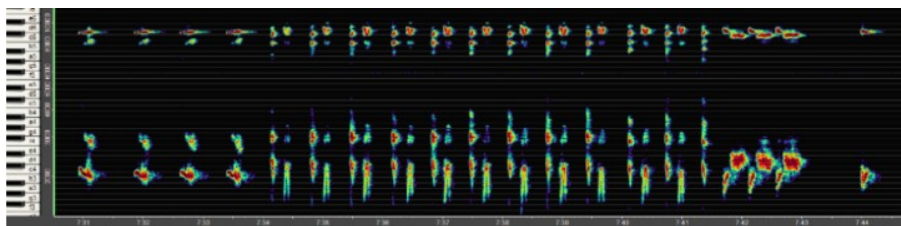
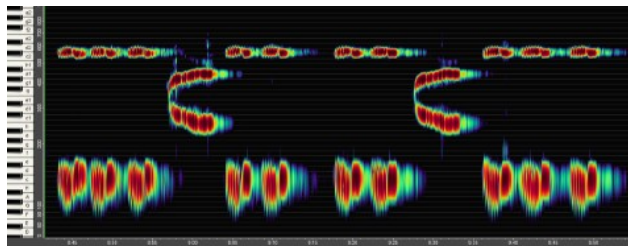
Siehe oben zum Höhepunkt von Phase 1 (S. 7)





Es folgen dann zum Ende des Gesangs hin zwei Motivketten, die sich wie Kontaktrufe anhören, aber tatsächlich auch ein 2-stimmige Gesang sind.

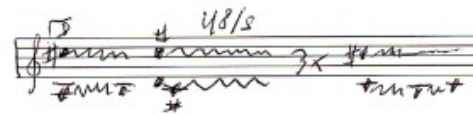
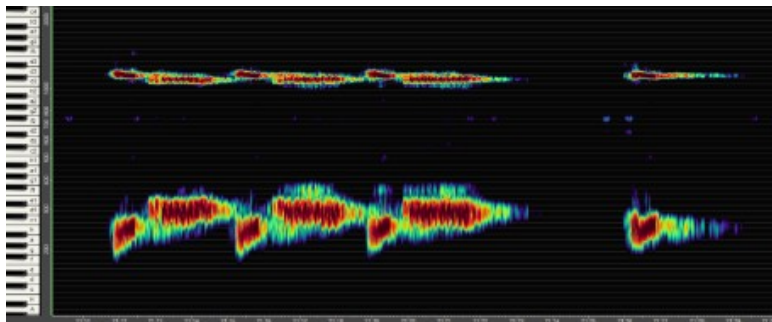
In Motiv 94 geht es aus der Oktave in einen kontrapunktischen Triller, in der Oberstimme ein Ganzton-Triller und in der Unterstimme ein Quint-Triller. Und in Motiv 95 gibt es erst einen 2-stimmigen Spektralklang und dann eine gegenläufige Glissando-Figur. Der Spektralklang, der sich wie ein Geräusch anhört, setzt sich zusammen aus 2 Spektrumsbereichen des virtuellen Grundtons C#: Unterstimme - 4.-5.-6. Teilton und Oberstimme 10.-12.-13. Teilton.



contact calls : M 94 - M 95

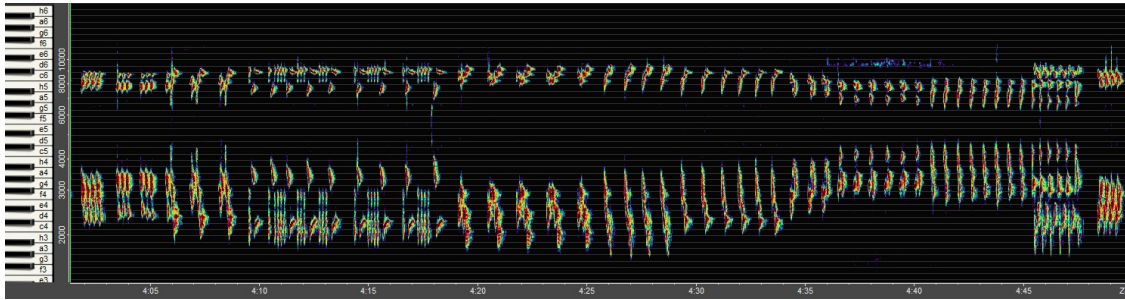
M 96 - last motif

Der mehr als 7-minütige Gesang (7:45) endet mit einem eindrucksvollen Triller-Motiv in weiter Lage (2 Oktaven) und der letzte kurze Laut nach 1 s Pause entspricht genau dem allerersten Laut vom Beginn des Gesangs.



-----

## 2) Die Zweistimmigkeit hören - *ein* Gesang *und* polyphoner Zweigesang



Im Spektrogramm ist eindeutig die Zweistimmigkeit dieses Gesangs zu sehen, durchgängig durch den ganzen 7-minütigen Gesang. Aber kann ich sie auch tatsächlich hören? Aus langjähriger Forschungsarbeit weiß ich, daß Vogelgesang im Bereich von 7-9000 Hz, wenn überhaupt, von uns nur ganz schwach wahrgenommen werden kann, sowohl in der Natur als auch auf Aufnahmen (z.B. die Kontaklaute von Amselweibchen bei 8000 Hz). Und von dem echten Gesang eines Amselweibchens (6-10 kHz) während des männlichen Gesangs hören wir faktisch nichts, auch wenn er im Spektrogramm zu sehen ist. Wenn ich diesen Gesang separat im Filter wiedergebe, ist er hörbar und mindestens genauso laut wie die Teiltöne des männlichen Gesangs in diesem Bereich. Als ich beim 2-stimmigen Gesang der Spottdrossel die Oberstimme mit einem Minus-Filter belegt habe, war für mich kein erkennbarer Unterschied zum Gesamtklang beider Stimmen zu hören.

### *Oberstimme solo im Filter*

Doch als ich mir die Oberstimme separat im Filter angehört habe, habe ich vom Gesang in dieser hohen Lage bei 7-9000 Hz selbst mit guten Kopfhörern kaum etwas gehört, obwohl die Oberstimme nur ein paar Hz leiser ist als die Klänge der Unterstimme. Meine Ohren empfangen aber eine 7-minütige Serie von kurzen, sehr feinen Zirplauten, luftige Geräusche, manchmal nur geahnt, manchmal feine akustische Reize.

Als ich aber die Oberstimme um 10dB verstärkt habe (doppelt so laut), war über Kopfhörer ein feines, aber intensives kontinuierliches Zirpen zu hören, wie ich es von Grillen kenne, die bei 8000 Hz "singen" (zirpen).

2 Hörempfehlungen: "[Mockingbird song \(3.10\) - Stimulating the Ears - Cricket sounds](https://youtu.be/CSLoYXMbl6E)" at 7-9000 Hz" - <https://youtu.be/CSLoYXMbl6E> und "[Mockingbird song \(3.11\) - Stimulating the Ears](https://youtu.be/iOxsOjpOR_E)" - intensive sounds around 4000 and 1500 Hz - each part of 2-voice singing filtered alone – 2x slowdown [https://youtu.be/iOxsOjpOR\\_E](https://youtu.be/iOxsOjpOR_E)

Manchmal spüre ich den Gesang der Spottdrossel in dieser für unser menschliches Ohr extrem hohen Lage eher als eine feine Empfindung in den Ohren, als sensorisch Reiz, den ich teilweise sogar regelrecht taktil am Trommelfell wie ein leichtes Kitzeln wahrnehme. Manchmal scheinen die hohen und schnellen Schwingungen auch für die Membran im Kopfhörer etwas zu stark zu sein ("Klirrfaktor").

Diese Art von Klang hat eine starke erregende Wirkung auf unser Gehör, bewirkt eine intensive Stimulation des vegetativen Nervensystems und kann eine energetische "Aufladung" des Gehirns ermöglichen. (Der *Nervus vagus* und der *Nervus facialis* haben Verzweigungen in den Gehörgang und zum Trommelfell.) Wenn ich die Aufnahme beim Schreiben von Texten über Kopfhörer höre, merke ich nach einer Weile, daß es im Kopf heller wird, daß ich wacher und aufmerksamer werde.

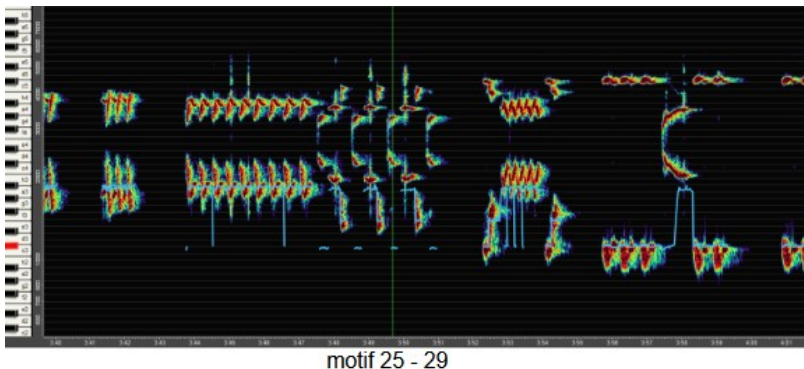
Generell und phasenweise oder bei bestimmten Motiven kann der volle Gesang der Spottdrossel sehr intensiv sein. Ich höre dann nicht nur diese oder jene Klangfigur, vielleicht auch schnelle Tonfolgen oder ein lebendiges Zwitschern, sondern ich spüre regelrecht, wie solche intensiven Klänge in meine Gehörgänge eindringen. Sie scheinen dort Turbulenzen zu verursachen, als würden sie an den Wänden der Gehörgänge hin und her reflektieren, und es fühlt sich so an, als würden sie unmittelbar meine Trommelfelle berühren und erregen. Zugleich habe ich den Eindruck, ich würde die besonders energiereichen Klänge mitten im Kopf zwischen beiden Ohren hören. Diese Erregung des Gehörs kann auch noch nach Ende der Aufnahme eine Zeit lang andauern.

Solche Hörerfahrungen kann es auch bei anderen Gesängen der Spottdrossel geben, besonders intensiv zu hören im Gesang der Tropical Mockingbird: <https://youtu.be/OjhJfr5uoT4?si=FbMla1OmlmZFWBeQ>. Auch aus meinem eigenen Singen kenne ich solche Hör-"Sensationen", wenn in meinem Stimmklang sehr hohe Schwingungsenergien erscheinen, die Brillanz-Formanten. So liegt die Vermutung nahe, daß ein solcher akustischer und auditiver Arousal auch bei der singenden Spottdrossel seine Wirkung hat.

### 3) Übersicht über die oktavierenden Verlangsamungen

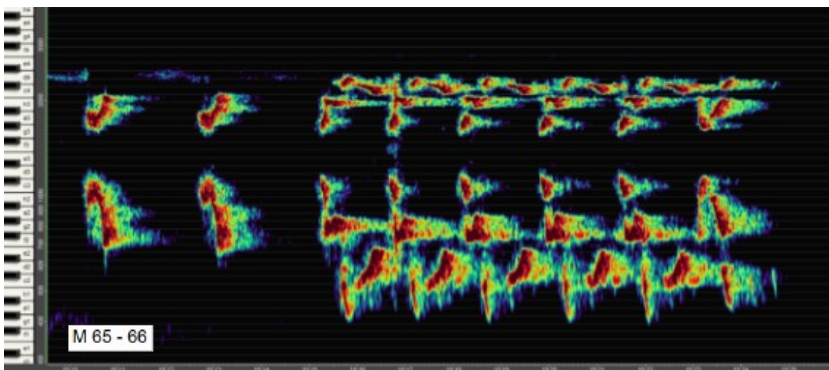
Hören der Zweistimmigkeit:

ein einheitlicher geräuschhafter Klang → 2 eigenständige Stimmen in einem Klang mit metallischer Färbung → purer Klang im Prozeß des Zusammenklingsens von 2 Stimmen mit eigener Färbung - leichte Dominanz der hellen intensiven Oberstimme zur dunklen weichen Unterstimme → erweiterte tiefe Dimensionen in einem klingenden Raum, in hell-dunklen Sphären *eines* Klangs



motif 25 - 29

In der **2-fachen Verlangsamung** (<https://youtu.be/JU1WNBjj51M>), 1 Oktave tiefer und 1 Zeitoktave langsamer, klingt für unsere Ohren alles lauter, intensiver, erregter und auf eigenartige Weise geräuschhafter. Der Klang wirkt oft etwas blechern, als würde ein Metall angeschlagen oder als gäbe es ein Nebengeräusch wie eine Interferenz in den Frequenzen. In manchen Motiven kann ich trotz des immer noch sehr hohen Tempos Tonhöhenveränderungen erkennen, allerdings ohne sie genau definieren zu können, oder Klangbewegungen und Klangfiguren unterscheiden.



M 65 - 66

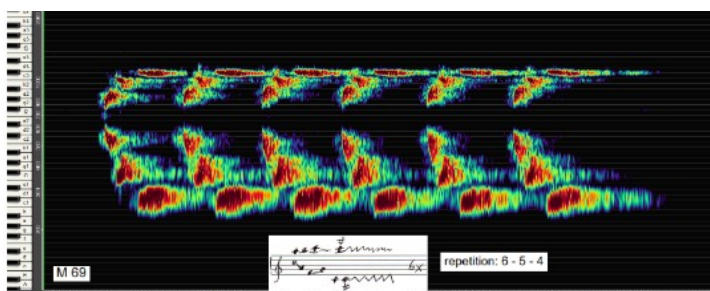


In der **4-fachen Verlangsamung** (~2000 / ~ 550 Hz) sind deutlich klare und rhythmische Klangfolgen zu erkennen, in denen ich schon bestimmte Klangfiguren, Tonfolgen und auch Intervalle wahrnehmen kann. Was im Spektrogramm schon in den höheren Lagen zu sehen war, können nun auch die Ohren wahrnehmen und differenzieren:

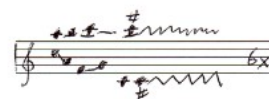
Es ist ein Gesang mit 2 eigenständigen Stimmen, die in jedem Motiv rhythmisch synchronisiert und koordiniert sind, in jeder Tonhöhenveränderung, jedem Intervall und jedem Glissando in kontrapunktischer, gespiegelter Gegenbewegung. Da viele Bewegungen immer noch relativ schnell sind, hat der Klang überwiegend eine metallische Färbung.

short version - <https://youtu.be/cZBvc0i5PUs> (17:02) - long version : <https://youtu.be/GTQyd0Er4EQ> (30:59)

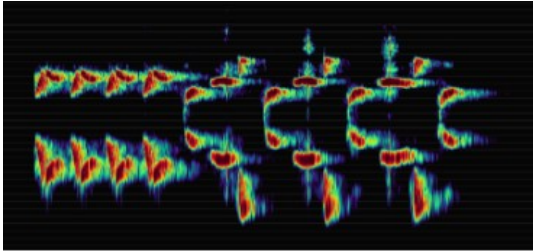
**8x verlangsamt** (3 Oktaven tiefer - 300 Hz / 1000 Hz)



M 69



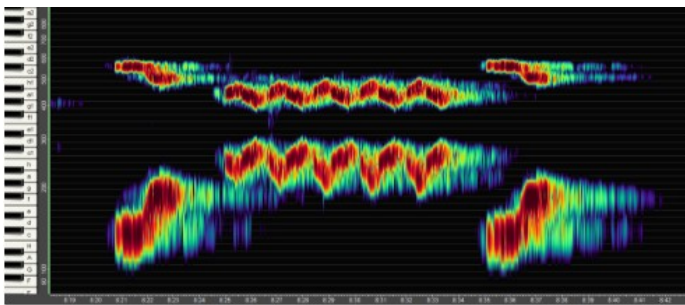
Dann aber gibt es mit dem Lagenwechsel **in die 8-fache Verlangsamung** (mit Notation <https://youtu.be/d623E2e92oU>) einen Kipppunkt in unserm akustischen Auffassungsvermögen. Das Klanggeschehen verwandelt sich, denn es erklingt eindeutig ein 2-stimmiger Gesang. Beide Stimmen liegen nun in dem unsern Ohren vertrauten Frequenzbereich (300-1000 Hz), und das gedehnte Tempo ermöglicht es uns, den Klangprozeß noch differenzierter hörend zu erleben. Es ist purer Klang ohne jeden metallischen Beiklang. Jede Stimme hat ihre eigene Färbung, die Oberstimme leicht dominierend in ihrer hellen Intensität, die Unterstimme dunkler und weicher. Wenn man in den Klang hineinhört, kann man sowohl das 2-stimmige Zusammenklingen als Gesamtklang wahrnehmen als auch das Hören auf jeweils eine Stimme ausrichten oder auch die intentionale Aufmerksamkeit so splitten, daß man beide Stimmen in ihrer Eigenart parallel erfassen und in ihrer Gegenbewegung verfolgen kann.



see and hear also: <https://youtu.be/ZtE6HP5lroc>

"Mockingbird song (3.7) -  
Sound shapes in a 2-voice bird song" -  
8x slowed down

**16x verlangsamt** (4 Oktaven tiefer - 150 Hz / 500 Hz) - <https://youtu.be/DffxHG4L45k> (36:53)  
short version with notation : <https://youtu.be/1eAHjN42e4> (19:11)



Die **16-fache Verlangsamung** eröffnet eine wirklich tiefe Dimension von Raum und Zeit. Die Tiefe des Klangs ist nicht nur im Frequenzspektrum zu hören, sondern auch in der Tiefe eines weiten Echoraums (über Kopfhörer!) wie auch in der Tiefe eines schwingenden Klanginnenraums. Der Gesamtklang erscheint als *ein* weiter Raum, ein Raum, in dem beide Stimmen zusammen klingen und *einen* Klang bilden; ein atmosphärisch vibrierender Raum zwischen der Ober- und der Unterstimme; und ein ganz spezifischer Raum in jeder Stimme, im Klangspektrum, dem Vibrato, den Trillern, den Glissandi und den Intervallverhältnissen: dicht und intensiv, wie von innen leuchtend in der Oberstimme - in der Unterstimme Klänge ohne Zentrum und ohne Grenzen in einem weit schwingenden Echoraum, als würde in einer großen Höhle ein Gong ganz weich angeschlagen, in einem wunderbar ruhigen und beruhigenden Rhythmus - reine Schwingung, ohne den Auslöser dieser atmosphärischen Vibrationen wahrzunehmen.

Die Oberstimme liegt nun im Sopranbereich (cis2 - 550 Hz) und die Unterstimme im Baßbereich (H/g - 125-200 Hz). In diesem uns vertrauten Hörbereich wirkt der Gesamtklang relativ homogen, trotz der bis zu 2 Oktaven Differenz. Beide Stimmen haben ihre eigene Färbung, aber keine dominiert wirklich. Die Oberstimme erscheint trotz ihrer meist dichten Intervallfolgen ("Vierteltöne") durchaus prägnant, während die Unterstimme auch in der weichen Tiefe durch die größeren Intervalle hinreichend herauszuhören ist.

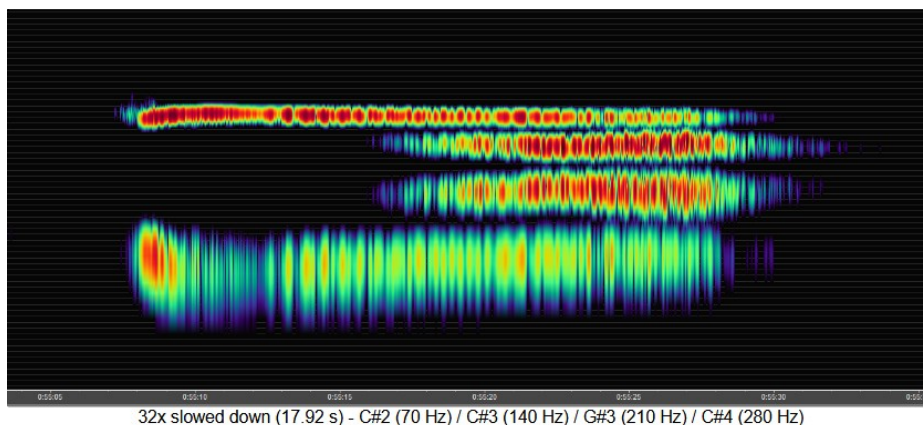
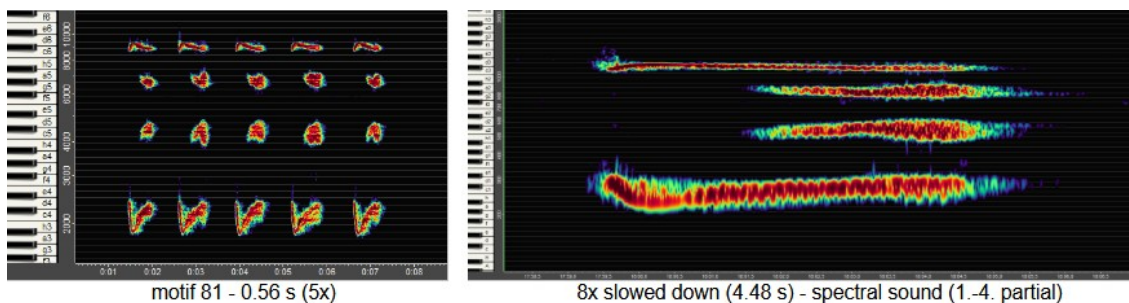
Was in dieser Lage aber besonders auffallend ist, daß sich die beiden Stimmen nicht auf irgendeine Weise gut mischen, wie es bei einem Duett von Sopran und Baß vielleicht wünschenswert wäre (aber beim menschlichen Gesang nicht immer der Fall ist), sondern daß sich die Intonation beider Stimmen nun auf wundersame Weise ineinander fügt und integriert.

Die etwas metallenen und irritierenden Beiklänge in den höheren Lagen, die etwas eigenartig klingenden Intervallfolgen in Verbindung von "Vierteltönen" in der Oberstimme und "Dreiklängen"-Terzen-Quinten usw. in der Unterstimme, das erscheint alles integriert und wohlklingend geordnet.

Die Intervallverhältnisse zwischen Unter- und Oberstimme zeigen sich in dieser Lage immer wieder als harmonikal, also in ganzzahligen Proportionen der Frequenzen: als Oktave (1:2), Quinte (2:3), Quarte (3:4), Terz (4:5/5:6), Sexte (5:8) und auch als wohlklingende Septime (5:7) oder als None (4:9). Manchmal scheint sich sogar im Gesamtklang am Ende eines Motivs ein tiefer Grundton zu formen. Selbst gegenläufige Triller in Ober- und Unterstimme wirken nicht mehr eigenartig ambivalent und irritierend im Zusammenklang, sondern entfalten einen ganz eigenen, anregend klingenden Reiz in den Ohren.

Und wenn ich in dieser Lage die Stimmen separat filtere, kann ich in beiden Stimmen mit Hilfe des Tonhöhenmarkers nicht nur die Tonhöhen und die Klangbewegungen genau bestimmen, sondern ich entdecke auch, mit welcher erstaunlichen Qualität jede Stimme in einem Motiv phrasiert und gestaltet wird (variables Vibrato, Tenuto-Klänge, Legato oder Portato, dynamisches An- und Abschwollen, Bögen und vieles mehr). Alle Phrasierungen werden in beiden Stimmen parallel und/oder in Gegenbewegung durchgeführt.

(Siehe zu diesem Thema die genaue Analyse von Motiv 10 im Text zu "Mockingbird 3.8.7" (S. 39)



### 32-fach verlangsamt

5 Oktaven tiefer (2240 Hz / 8960 Hz → 70 Hz / 280 Hz)

5 Zeitoktaven langsamer (0,56 s → 17,92 s)

"Mockingbird song (3.7.1) - Sound Shapes in Deeper Dimensions of Space and Time - an unusual sound experience - 32x slowed down" (<https://youtu.be/4fmobAlXpgw>)

Die 32-fachen Verlangsamung (Kopfhörer!) eröffnet eine wirklich tiefe Dimension von Raum und Zeit. Die Tiefe des Klangs ist nicht nur im Spektrum zu hören, sondern auch in der Tiefe eines weiten Echoraums wie auch in der Tiefe eines ruhig schwingenden Klanginnenraums.

Das sind nicht mehr zwei Stimmen. Alles, was schwingt und vibriert in unendlicher Ruhe und bewegender Langsamkeit, wird zu *einem* Klang, ein Klang, der nicht definiert und analysiert werden kann in Tonhöhe, Rhythmus, Tempo, Klangfarbe - Polyphonie im Einklang.

Das Hören wird zum Spüren und Erleben in einer erweiterten Dimension von Klang, zu einem Erfahrungsprozeß. Ich werde hineingezogen in unergründliche Tiefen und berührt von unfaßbaren Klangverdichtungen. Kommen diese Klangerscheinungen aus der Ferne oder aus einem nicht lokalisierbaren Innen? Haben diese Gestalten eine Ausstrahlung oder erfüllen sie einen Raum?

Ich werde eingenommen und umhüllt von hell-dunkel klingenden Sphären, in denen ich mich nicht mehr frage: was ist das für ein Klang, ist das Gesang, werden da unbekannte Instrumente gespielt, woher kommt der Klang, wo bin ich als Hörender?

Solch ein Klangereignis zu hören und zu erleben, mit beiden Ohren einzutauchen in solche Klangwelten, ist für mich immer wieder so überwältigend und erfüllend, daß mir die Worte fehlen, es zu beschreiben. Mich ergreift einfach ein große Staunen und eine tiefe Ehrfurcht in der hörenden Erfahrung solcher Sphären und Dimensionen.

## 1 h Klang- und Hörmeditation - die Natur des Klangs im Klang der Natur

pure Klanggestalten in sehr tiefen Dimensionen von Raum und Zeit

der Gesang in 32-facher Verlangsamung ohne Motivwiederholungen und mit verkürzten Pausen

Höre, was zu hören ist : <https://youtu.be/-fwseMkKSbw>

-----  
Lautstärke in den verschiedenen Lagen

Beide Stimmen sind im Allgemeinen in etwa gleich laut, obwohl in den hohen Lagen die Oberstimme kaum zu hören ist und sie in der 8-fachen Verlangsamung für unser Gehör deutlich lauter wirkt. Das liegt unter anderem daran, daß unser Gehör in verschiedenen Frequenzbereichen andere Sensibilitätsschwellen hat. Der Gesamtklang ist in allen Verlangsamungen genauso laut wie im Original, auch wenn er in den tieferen Lagen für uns lauter wirkt. Für die Wiedergabe sind die Klänge in der 16- und 32-fachen Verlangsamung wegen der großen Amplitude auch für Lautsprecher und Kopfhörer zu stark. Deshalb habe ich in den meisten Videos die Lautstärke in den ganz tiefen Lagen um 5-15dB verringert (minus 10dB = um die Hälfte leiser).

## 4) Klangerkundungen in der Zweistimmigkeit - *polyphones Hören*

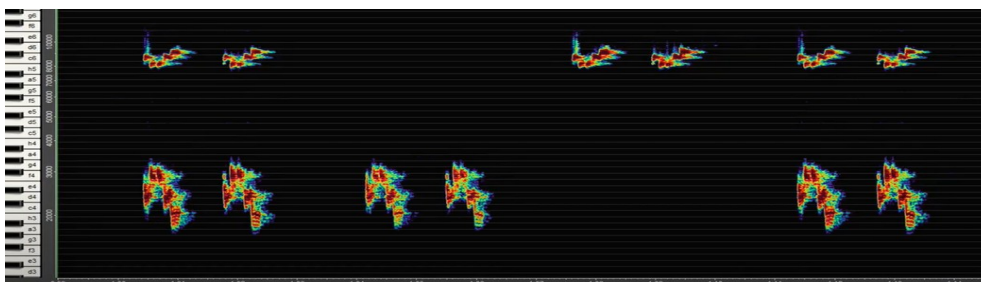
Ober- und Unterstimme im "Unisono"- Zusammenklang und als Solo im Filter

**Mockingbird song (3.6) - 8 motifs (30-31-38-39-40-60-89-90)** - <https://youtu.be/GID0ahtZjUw>

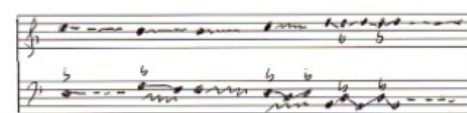
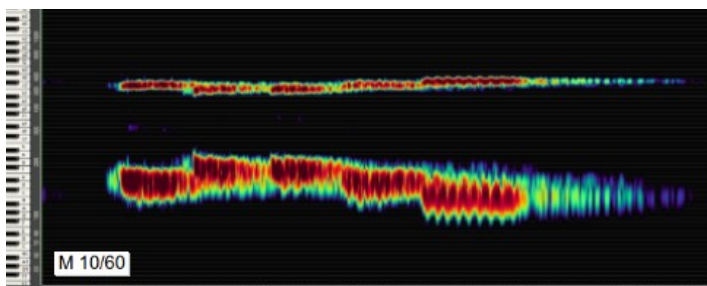
2 voices in the same rhythm and in counter-movement

both voices in unison and each voice filtered alone

0-2-4-8-16x slowed down (16x with notation)



M 60



Aus dem Gesang der Spottdrossel habe ich 8 charakteristische Motive ausgewählt, um an ihnen beispielhaft die hohe Virtuosität dieses vielfältigen 2-stimmigen Gesangs hörbar und begreifbar zu machen. Bei jedem Motiv zeigt sich sowohl der scheinbar grenzenlose Einfallsreichtum dieses Singvogels und seiner Spezies (ohne Imitationen!) als auch die echte musikalische Kunst des



rhythmischen und harmonischen Kontrapunkts. Vom Original bis in die 8-fache Verlangsamung offenbart sich immer mehr, was in dem intensiven geräuschhaften Zwitschergesang mit seinen vielen Wiederholungen für unsere Ohren verborgen ist: Es ist nicht nur purer Klang ohne jeden metallischen Beiklang, es ist nicht eine Stimme und auch kein Unisono zweier Stimmen, sondern das "perfekt" und bis in die kleinste Klangbewegung hinein koordinierte und synchronisierte Zusammenklingen von 2 eigenständigen Stimmen.

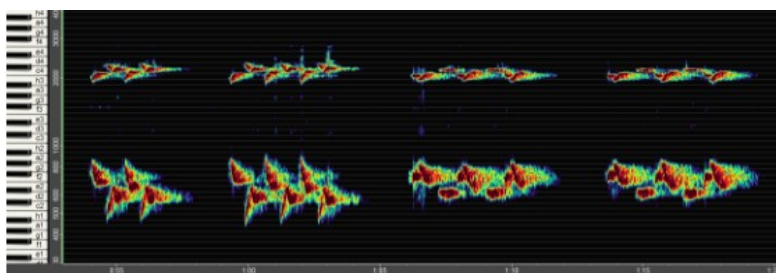
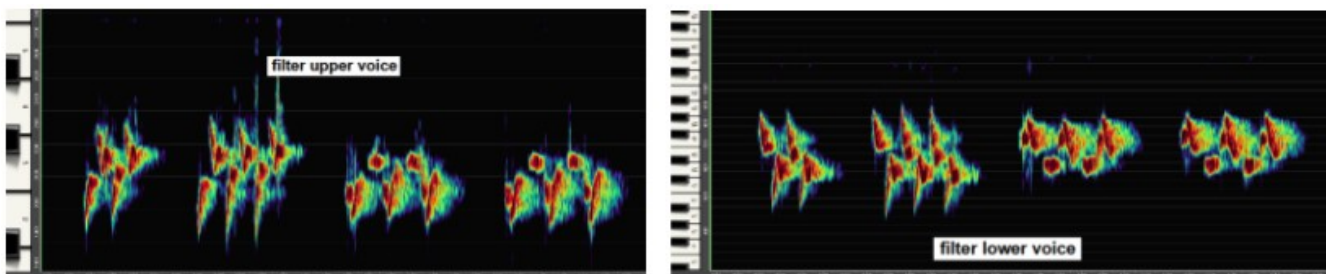
Jede Stimme hat in jedem Motiv ihre eigene charakteristische Lage im Klangspektrum mit eigener Färbung der Frequenzen und mit bestimmten Intervallverhältnissen. Was in der Unterstimme eine Große Terz ist, ist in der Oberstimme, 2 Oktaven höher, gerade mal ein Halbton (= 500 Hz). Jede Stimme füllt ihren spezifischen Klangraum, ist in sich vollständig und für sich eigenständig, hat in den Tonhöhenbewegungen, den Intervallen, den Klangfiguren, in Dynamik, Phrasierung, Klangfarbe usw. ihren eigenen Charakter. Und zugleich bewegen sich beide Stimmen völlig parallel und in Korrelation zueinander, jedoch in *kontrapunktischer Gegenbewegung*.

Das Video bietet die Gelegenheit, in jeder Lage weiter und tiefer zu erkunden, wie die beiden Stimmen scheinbar als "Uno-Suono" zusammen klingen, wie eigen jede Stimme allein klingt und wie im Zusammenklingen die Zweistimmigkeit zu hören ist. Wenn man in den Klang hineinhört, kann man sowohl das 2-stimmige Zusammenklingen als Gesamtklang wahrnehmen als auch das Hören auf jeweils eine Stimme ausrichten oder auch die intentionale Aufmerksamkeit so splitten, daß man beide Stimmen in ihrer Eigenart parallel erfassen und in ihrer Gegenbewegung verfolgen kann. Der Blick in das Spektrogramm erleichtert natürlich das rezeptive und aktiv intentionale Hören - ein gutes Training für die Ohren - für polyphones Hören !

Am Ende des Videos sind alle 8 Motive 2-stimmig mit Notation in der 16-fachen Verlangsamung zu hören.

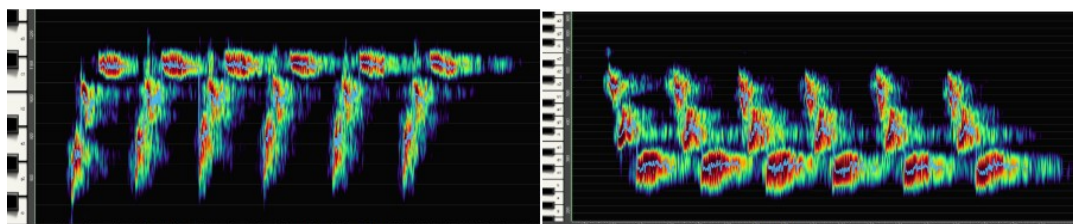
In den folgenden beiden Videos mit dem kompletten Gesang der Spottdrossel separat in beiden Stimmen (4- und 8-fach verlangsamt) wird noch deutlicher, wie Oberstimme und Unterstimme, jede für sich eine unabhängige, eigenständige, vollständige Gesangsstimme darstellen und ausführen.

### Mockingbird 3.6.1 - jede Stimme allein gefiltert - 4x verlangsamt - <https://youtu.be/4cogUjB66kg>



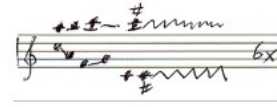
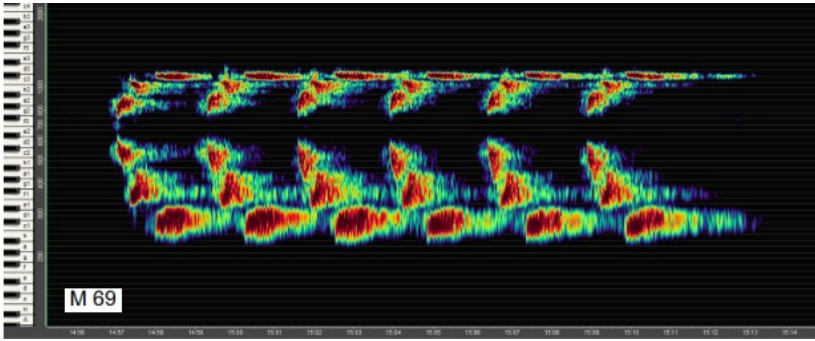
6:2 = fifth / 7:2 = seventh

### Mockingbird 3.6.2 - jede Stimme allein gefiltert - 8x verlangsamt - <https://youtu.be/eadW21Caf-s>



M 69 upper voice (enlarged)

M 69 lower voice



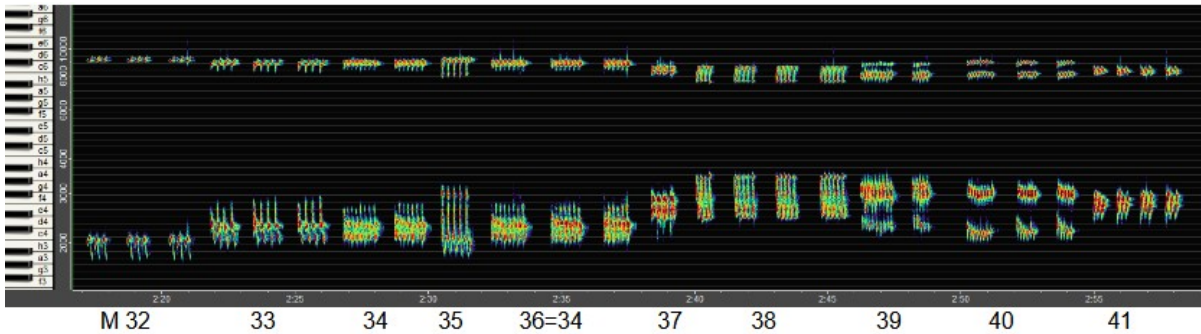
## 5) Hörfahrungen in verschiedenen Dimensionen von Zeit und Raum

mehrere Motive in Reihe und/oder einzeln 0-2-4-8-16x verlangsamt und wieder in die Originallage transponiert (8-4-2-0x) - am Ende direkter Vergleich von 8-facher Verlangsamung und Original

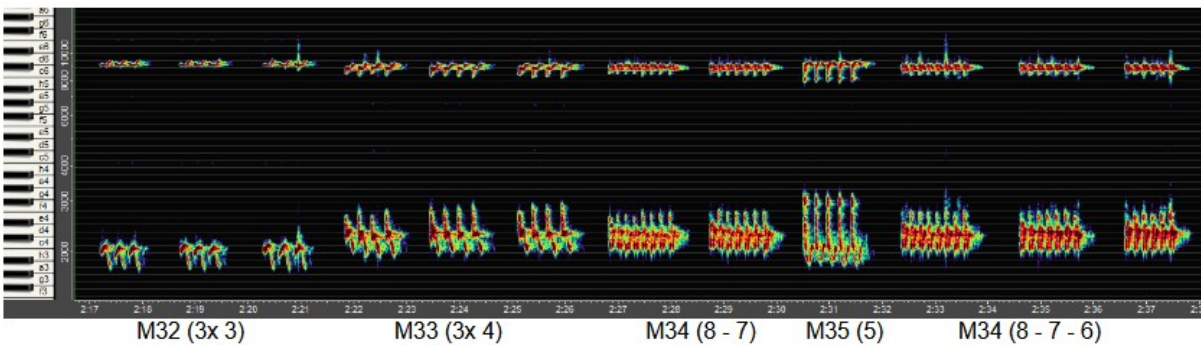
### Mockingbird 3.8.1 - 9 Motive in einer Reihe (M 32-41)

mit mehrfacher Wiederholung von Motivketten - [https://youtu.be/yp2u\\_6pLpMQ](https://youtu.be/yp2u_6pLpMQ)

M32 (3 Ketten von 3 Motiven) - M33 (3x 4) - M34 (Wiederholungen: 8 - 7) - M35 (5) - M36 = M34 (8 - 7 - 6) - M37 (4) - M38 (4 - 5 - 5 - 6) - M39 (9 - 5) - M40 (8 - 6 - 5) - M41 (4x 3)

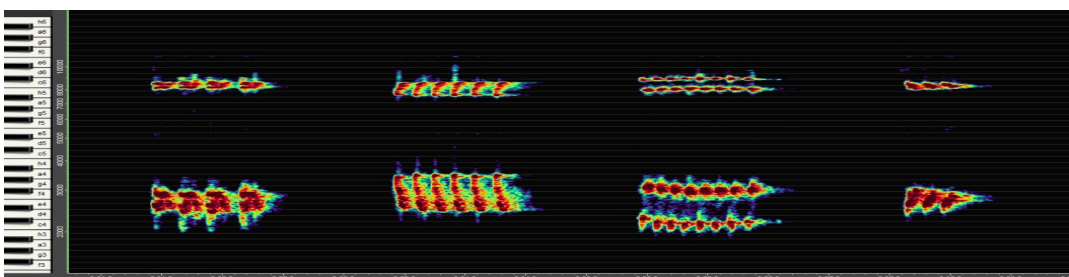


### Mockingbird 3.8.2 - 4 Motive in einer Reihe (M 32-35) - <https://youtu.be/WCK6t0-E0HQ>



### Mockingbird 3.8.3 - 4 Motive (37-38-39-41)

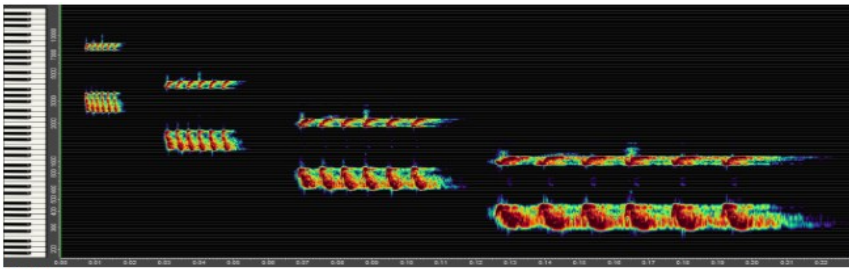
in Reihe und einzeln verlangsamt - [https://youtu.be/ZRm\\_EPTXNeE](https://youtu.be/ZRm_EPTXNeE)



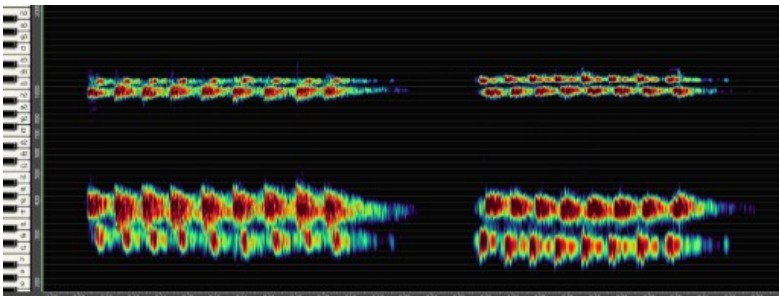
### Mockingbird 3.8.4 - Motiv 37-38-39 einzeln verlangsamt - <https://youtu.be/e6FjuikbfHE>

## Mockingbird song (3.8.5) - 2 Motive im rhythmischen und harmonischen Kontrapunkt

Motiv 39-40 - 0-2-4-8-16-32x verlangsamt - <https://youtu.be/vgBr8gk9wbk>



M 38



An diesen beiden im Vergleich zu vielen anderen relativ einfachen Motiven habe ich beispielhaft beschrieben, welche Wirkung der Gesang auf das Hören in den verschiedenen Lagen hat. Und ich habe analysiert, was der tatsächliche Klang in diesen Zwitscherlauten ist und was für eine sängerische und musikalische Qualität dieser sehr spezielle 2-stimmige Gesang hat. (S. 35)

Auszug:

"Daraus bildet sich ein sehr spezielles Klangphänomen, ein sogenannter Quartklang aus zwei übereinander geschichteten Quartan cis/fis/h. Im Teil 2 des Videos ist dieser Quartklang in der 8-fachen Verlangsamung im Filter zu hören (cis1/fis1/h2).



Durch dieses vielfältig strukturierte Klangspektrum entsteht in der 16- und 32-fachen Verlangsamung der Eindruck, zwei Harmonieräume würden mit der charakteristischen Quartbewegung im Baß miteinander alternieren:

in M39 H-Dur → Fis-Dur (h → cis in der Oberstimme und h → fis im "Baß" / in

M40 Fis-Dur → H-Dur (cis → h in der Oberstimme und fis → h im "Baß").

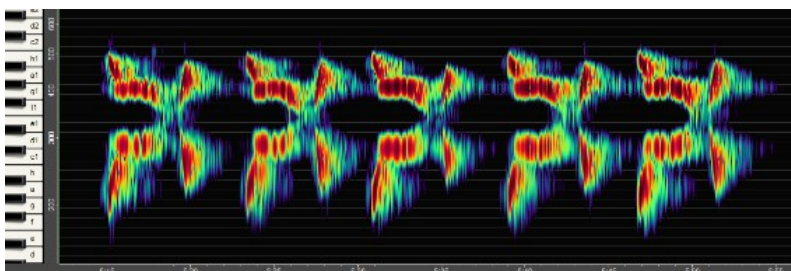
Zum Klang von M39 und M40 kann ich diese Harmoniefolge gleichzeitig auf dem Klavier spielen.

*Was für faszinierende Klänge aus dem Zwitschern der Spottdrossel in den tieferen und erweiterten Dimensionen von Raum und Zeit in Erscheinung treten!"*

## Mockingbird song (3.8.6) - ein 2-st. Motiv in rhythmischer und harmonischer Symmetrie

Motiv 91 - 0-32x verlangsamt - <https://youtu.be/owmWdCs38D8>

"2 Stimmen in schönster Symmetrie und Korrelation, rhythmisch synchronisiert, tonal in kontrapunktischer Gegenbewegung und mit einem Intervallklang im Zentrum, von dem ein eigenartiger Klangzauber ausgeht. Es sind 2 Stimmen im Einklang, wie ein Klang und ein Klang mit einer eigenen Klangfarbe, weder Quinte noch Quarte.

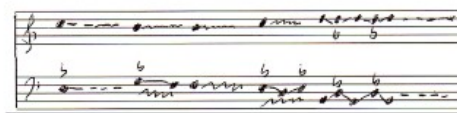
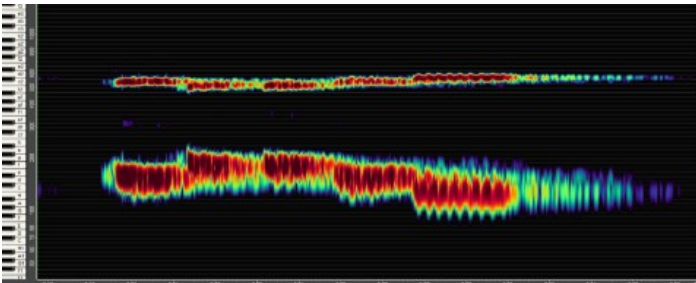


Motiv 91 ist eines der ganz wenigen Motive, in dem beide Stimmen sehr dicht beieinander liegen, ja sich sogar aufeinander zu bewegen, im Zweiklang noch näher zusammenfinden und dann wieder in einem Impuls auseinander gleiten." (siehe ganzen Text S. 37)

### Mockingbird song (3.8.7) - ein 2-st. Trillermotiv in Gegenbewegung

Motiv 10 = Motiv 60 - [https://youtu.be/VvOKI0fV\\_8I](https://youtu.be/VvOKI0fV_8I)

Aus einem metallischen Geräuschklang entfaltet sich ein harmonikal integrierter zweistimmiger Gesang - von einem energetischen akustischen Reizmuster hinunter und hinein in einen tiefen



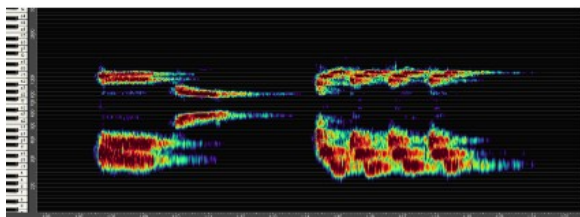
weiten Klangraum.

"Und dann in der 8-fachen Verlangsamung (1000/300 Hz) verwandelt sich das Klanggeschehen, denn es erklingt eindeutig ein 2-stimmiger Gesang, in dem nun die Oberstimme die dominante Stimme ist, deutlich zu hören als markante "Halbton"-Bewegung "C-H-H-C-C#". Es sind vibrierende Klänge mit einer Klangfarbe, als würden sie auf einer Flöte gespielt. Die Unterstimme mit ihren weichen dunklen Klängen bildet dazu einen schönen Kontrast. Nun ist aber der H-Dur-Dreiklang in der Unterstimme nicht mehr eindeutig zu erkennen. Die Intonation beider Stimmen wirkt im Zusammenklang für unsere Ohren eigenartig, aber auch sehr reizvoll und interessant. Man kann den Gesang nicht einfach als Information aufnehmen. Das gilt besonders für die Triller im letzten Intervall.

Im Spektrogramm ist sehr schön der Echoklang der Dreiklangstöne zu sehen. Zum Triller H-C#-H schwingt immer noch die Terz D# mit, was die Intensität und Farbe des Klangs natürlich steigert." (Siehe Text S. 39)

### Mockingbird song (3.8.8) - ein 2-st. D-Dur-7<sup>#</sup>-Triller und ein A-Dur-7-Klang

Motiv 42-43 = Motiv 83-84 - <https://youtu.be/X3-aUjtHsbk>



M 83-84

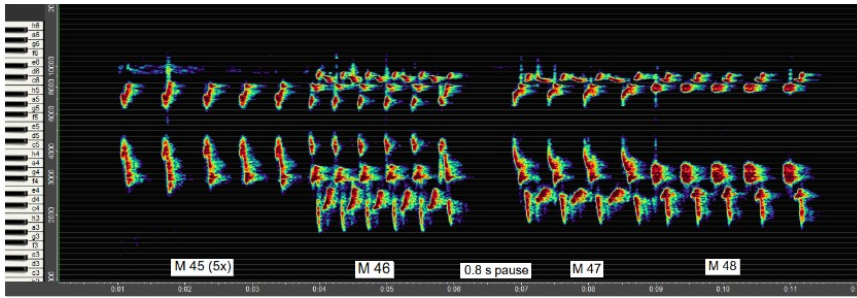


Motiv 42, ein spektakuläres Motiv, das im Original wie ein intensives reibendes Geräusch "klingt" und das sich in der 8-fachen Verlangsamung als ein hochkomplexes Klanggebilde entpuppt. Es ist in der Unterstimme ein Terz-Triller (D-F#-D) und in der Oberstimme ein Ganzton-Triller (C#-H-C#), beide Triller mit 64 Pulsen pro Sekunde in Gegenbewegung, beide Triller sehr laut und in heftiger vitaler (!) Bewegung, dann, in das Echo der Triller hinein, gefolgt von einem eher weichen und geschmeidig klingenden Glissando aus der Sexte C/A in die Quarte D/G, und das 7x in exakter Wiederholung.

Motiv 43: In der 8-fachen Verlangsamung ist in der Oberstimme eindeutig eine Halbtonfolge zu hören und in der Unterstimme eine Dreiklangsbrechung, die in der Oktave zur Oberstimme endet. Rhythmisch betont wird die Sexte E/C gefolgt von der Oktave C#/C#. Die ganze Figur kann man als einen A-Dur-Septakkord hören, mit dem in der Verlangsamung deutlich hörbaren verminderten Dreiklang G-E-C# in der Unterstimme. (Analyse beider Motive oben im Text S. 9)

### Mockingbird song (3.8.9) - rhythmische und tonale Variation eines Motivs (M 46/47)

Motiv 45-48 - <https://youtu.be/9nQt1-6dn2k>

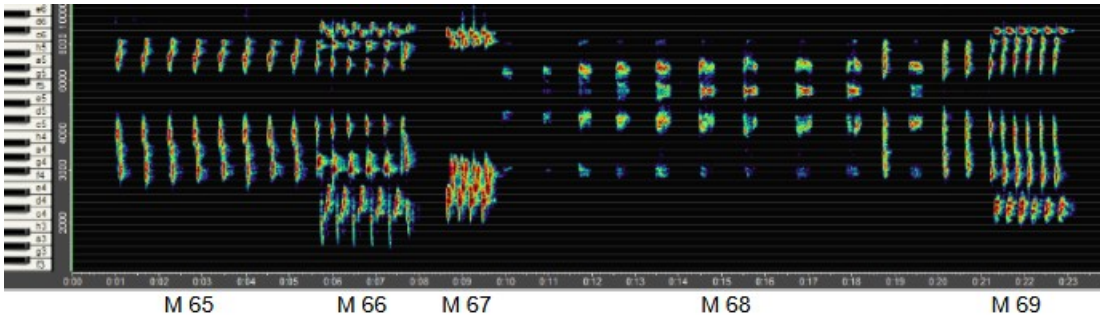


Motiv 46 wird in der 5. Wiederholung nicht zu Ende geführt, es endet in einer offenen Phrase, der Vogel macht eine lange Pause und setzt dann erneut ein mit der gleichen Klangfigur, aber in einem variierten Rhythmus und leichten Veränderungen in der Intonation. Die 4. Wiederholung wird ebenfalls nicht ganz ausgeführt, stattdessen folgt unmittelbar Motiv 48, eine 5-fache intensiv klingende Trillerfigur gefolgt von dem gleichen weiten Intervall (h3/d6) wie in Motiv 46, nun aber nicht über ein auseinander strebendes Glissando, sondern in einer klaren Intervallfolge, aus der Septime in die Dezime. Der Triller in Motiv 48 ist in der Unterstimme ein Ganzton-Triller (G#-F#-G#) und in der Oberstimme ein feiner Halbton-Triller (A#-H-A#). Beide Triller bewegen sich wie gewöhnlich in Gegenbewegung. Im Zusammenklang der Triller und mit dem hohen D am Ende hört sich das Motiv wie ein G-Dur-Dreiklang an.

(Auszug aus Analyse oben im Text S. 10)

### Mockingbird song (3.8.10) - 5 Motive in einer Reihe -

eine dynamische Entwicklung in einen C#-Dur-Klang (M 65-69) <https://youtu.be/mGszZBkHsYU>



In diesem Video habe ich Motiv 66 und 69 direkt miteinander kombiniert, so daß man eindrucksvoll nachvollziehen kann, wie Motiv 66 genau wie M46 ein offenes Ende hat (C#/G# → F#/H → Oktave C#/C# → Dezime H/D) und wie Motiv 69 aus der Quinte C#/G# durch C#-7 (E#/C) hindurch in einem strahlenden C#-Dur-Klang endet (C#-C#7-C#-major). (Siehe Text in der Übersicht S. --)

### Mockingbird song (3.8.11) - changierende Modulationen in einer Folge von 4 Motiven

Motiv 69-72 - 0-32x verlangsamt - <https://youtu.be/KSS0cwSpduw>

der klangvolle Höhepunkt am Ende von Phase 3 (siehe Analyse aller 4 Motive in der Übersicht S. 13)

Motiv 69 - C#-C#7-C#-Dur / Motiv 70 - chromatische Tonfolgen → C#-7 / Motiv 71 - Modulation Db → F7 → b-moll / Motiv 72 - 2-stimmiger Triller (A-Dur/a-moll)

## 6) Auditive Musterbildung und Mustererkennung

eine spätere interessante Hörerfahrung mit Motiv 10

Bei meiner Gesamtanalyse des 2-stimmigen Gesangs dieser Spottdrossel und auch bei der Einzelanalyse besonders interessanter Motive hatte ich dem Motiv 10/60 keine Aufmerksamkeit geschenkt, obwohl es meinen Klangsinn durchaus angesprochen hat. Nachdem ich die Forschungsarbeit von 3 Gesängen der Spottdrossel abgeschlossen hatte ("Mockingbird song 1 - 2 - 3") abgeschlossen hatte und alle Videos fertiggestellt waren, habe ich bei YouTube mir noch andere Videos vom Gesang der Spottdrossel angehört, einfach aus Neugierde, ob es da noch etwas Interessantes gibt oder ob es vielleicht noch andere Spottdrosseln gibt, die 2-stimmig singen.

Dabei entdeckte ich Videos aus Mittel- und Südamerika mit Gesängen der "Sinsonte" (spanischer Name für Spottdrossel). Dabei stieß ich auf das Video "Sonidos de Colombia", Gesänge aus Kolumbien mit einem Papagei im Titelbild. Beim ersten Anhören dachte ich, daß es irgendwie nach Spottdrossel klingt. Und dann plötzlich, bei 1:19 min, reagierten meine Ohren überraschend auf einen bestimmten Klang, ohne etwas Bestimmtes zu entdecken oder gar zu erkennen. Ich ließ das Video zurücklaufen und beim wiederholten Anhören kam mir es irgendwie bekannt vor, mit diesem speziellen Reiz in den Ohren und der minimalen Andeutung einer Tonfolge. Im Rest der Aufnahme (Dauer 4:39) fiel mir nichts Besonderes auf.

Im Spektrogramm auf dem Overtone-Analyzer sah und hörte ich dann, daß es ein 2-stimmiger Gesang war, und in der Verlangsamung erkannte ich auch das Motiv 10 von "Mockingbird 3". Sollte es also noch eine andere Spottdrossel geben, die ebenfalls 2-stimmig singt und auch noch die gleichen Motive im Repertoire hat? Doch dann stellte sich bei genauer Analyse heraus, daß der Autor dieses Videos einen 2-minütigen Ausschnitt aus dem 7-minütigen Gesang von "Mockingbird 3" mit anderen Gesängen kombiniert hatte.

Schlußfolgerung:

Nachdem ich mich wochenlang mit dem Gesang der Spottdrossel beschäftigt hatte, Hunderte von Motiven in der Verlangsamung gründlich analysiert hatte, meine Speicher also übertoll waren mit vielfältigen unterschiedlichsten Eindrücken, reagierte mein Gehör spontan und unmittelbar auf ein bestimmtes, spezifisches, geräuschhaftes Schwingungsmuster, und zwar unterhalb der bewußten Wahrnehmungsschwelle. Es war ein räumlich und zeitlich koordiniertes Spektrums-muster, *eine akustische Klang-Gestalt*, die offenbar mit ihrer hohen energetischen Ladung ein entsprechendes Muster im Gehirn (subkortikal) aktiviert und reaktiviert hatte.

Es war eben kein diffuses pures Geräusch, sondern ein wirklicher *Klang* bzw. ein *Klangprozeß*, rhythmisch und spektral geordnet und strukturiert, der nur für unser Wahrnehmungsvermögen geräuschhaft wirkte, den wir deshalb nicht einordnen und definieren konnten.

Es war ein ganz spezifisches Muster, nämlich zweistimmig mit den beiden Stimmen in weiter Lage (2 Oktaven), die in dieser Art von Zusammenklang in dieser hohen Lage (8000/2000 Hz) einen besonderen sensorischen und akustischen Reiz auslösen und das Nervensystem stimulieren. Und es war ein ganz bestimmtes Muster, auf das mein Gehör, ohne unterscheidendes und sortierendes Bewußtsein, unmittelbar, fast reflexartig reagiert hatte, nämlich genau dieser Gesang von 2 Stimmen, jede Stimme mit eigener Tonfolge, in den Intervallproportionen aufeinander abgestimmt, in Gegenbewegung miteinander koordiniert, durch Phrasierung und durch die Triller in einer bestimmten Bewegungsdynamik.

Es ist genau das gleiche Schwingungsmuster, das wir in tieferen Spektrumsbereichen und in gedehnten Zeitdimensionen etwas klarer und differenzierter mit unsern vertrauten Wahrnehmungskategorien erkennen sowie mit den erlernten Begriffen benennen und definieren können. Umso beeindruckender ist zugleich, daß diese Begriffe und Benennungen nur vage die Virtuosität und Qualität dieses Vogelgesangs erfassen können, genausowenig wie die spektrale Ordnung der Klänge und die wechselwirkenden dynamischen Kräfte im Klangprozeß.

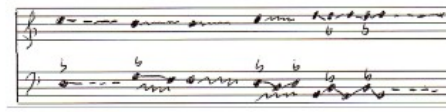
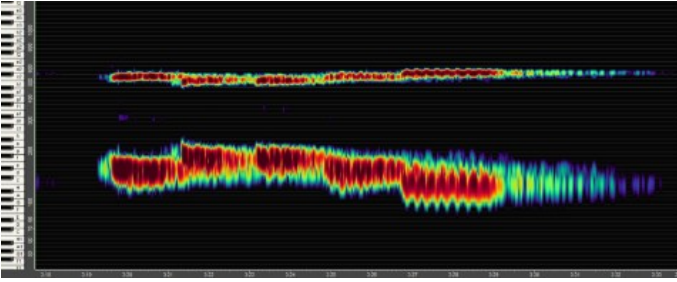
Mit welcher Genauigkeit und auf welchem Komplexitätsgrad funktioniert also die unbewußte auditive und akustische Musterbildung und Mustererkennung in unserm Gehirn ?!

Faszinierend !

-----

## 7) Die schönsten Klang-Gestalten - 16 Klangbilder mit Notation

### Motiv 10 = Motiv 60



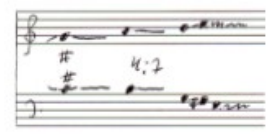
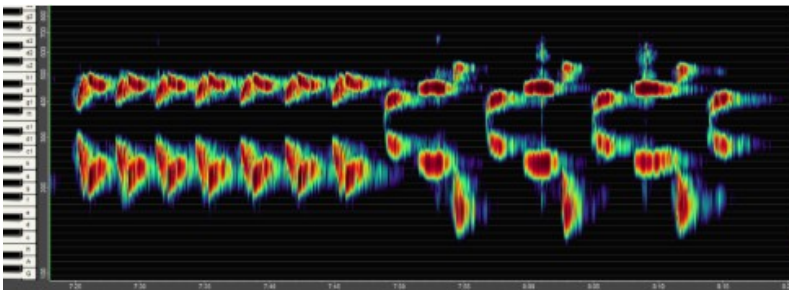
### Mockingbird song (3.8.7) - ein 2-stimmiges Trillermotiv in Gegenbewegung (M 10 = M 60)

[https://youtu.be/VvOKI0fV\\_8I](https://youtu.be/VvOKI0fV_8I)

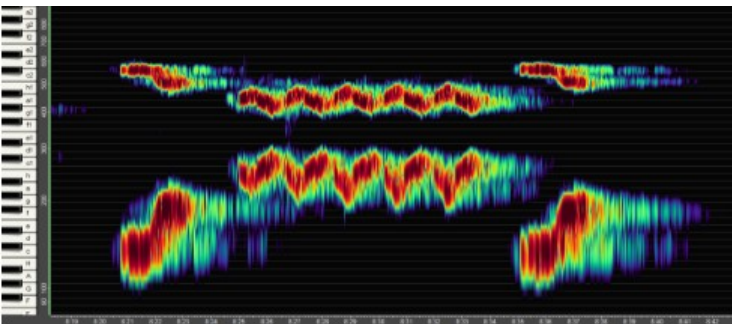
Aus einem metallischen Geräuschklang entfaltet sich ein harmonikal integrierter zweistimmiger Gesang - von einem energetischen akustischen Reizmuster hinunter und hinein in einen tiefen weiten Klangraum

ausführlicher Text im Anhang S. 39

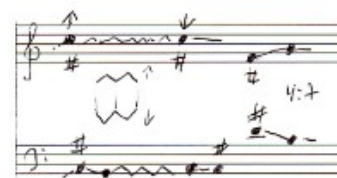
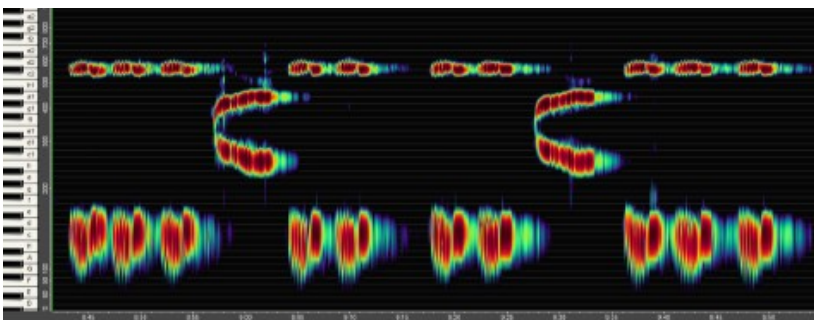
### Motiv 26-27



### Motiv 28 = Motiv 92 (2x)

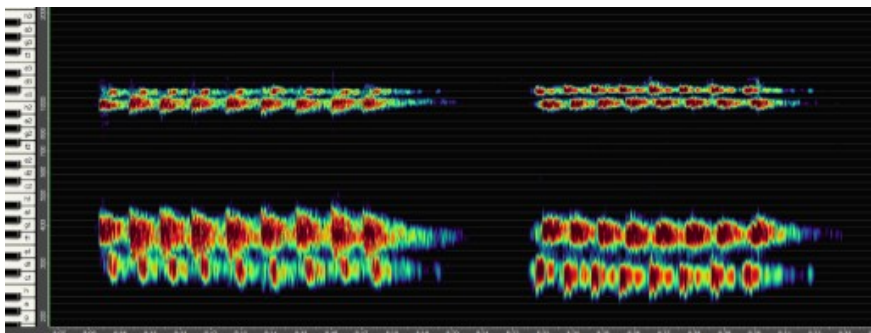


### Motiv 29 = Motiv 93



Motiv 26-29 siehe Übersicht S. 7

### Motiv 39-40

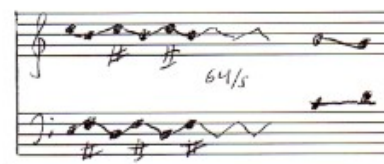
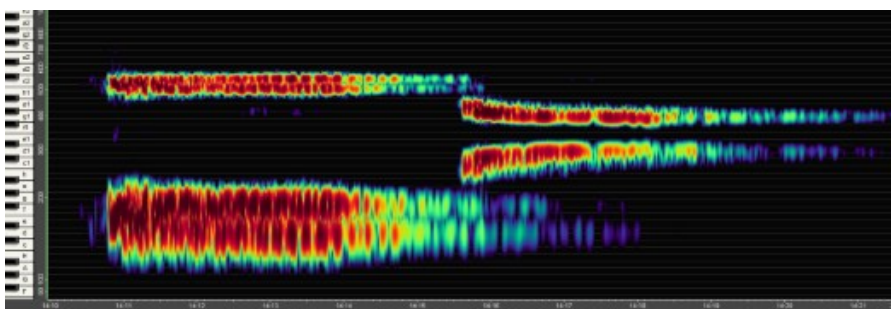


M 39-40

### Mockingbird song (3.8.5) - 2 Motive in rhythmischem und harmonischem Kontrapunkt eine Hörerfahrung in verschiedenen Dimensionen von Raum und Zeit

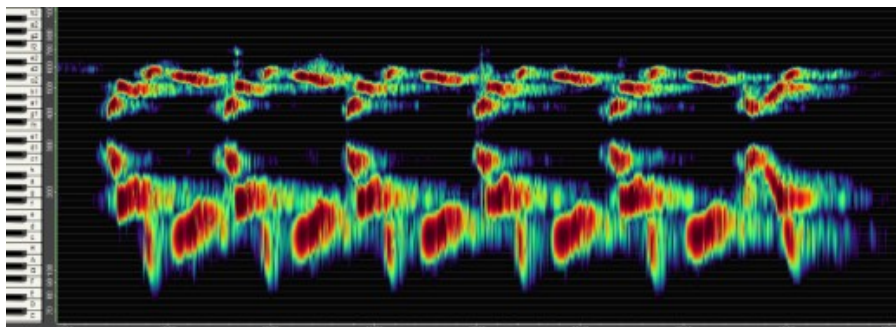
Text im Anhang S. 35 - <https://youtu.be/vgBr8gk9wbk>

### Motiv 42 = Motiv 83

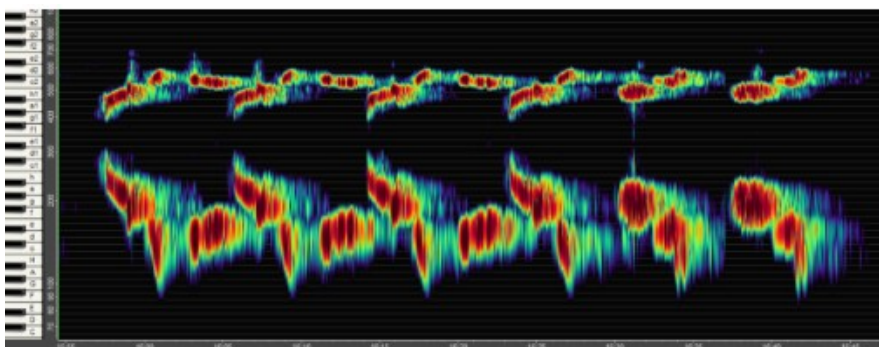


### Video zu Motiv 42-43: "Mockingbird (3.8.8) - a 2-voice D-major-7<sup>#</sup> trill and an A-major-7 sound" <https://youtu.be/X3-aUjtHsbk> (siehe Übersicht S. 9)

### Motiv 46 = Motiv 66



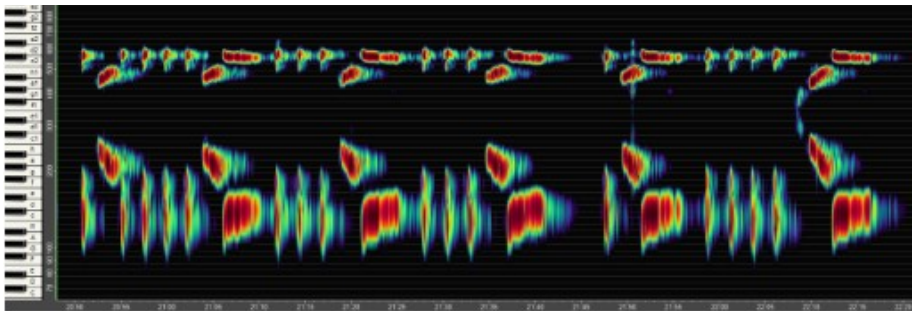
### Motiv 47-48



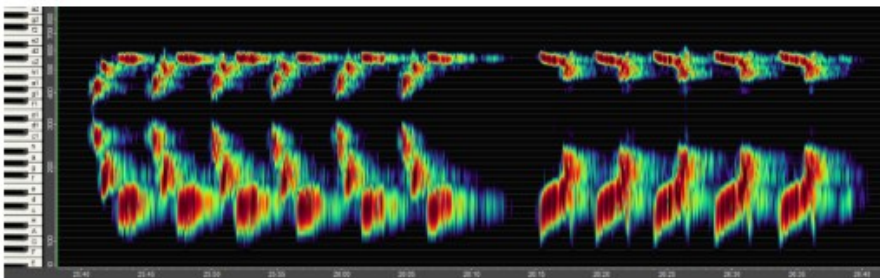
Motiv 45-48 siehe Übersicht S. 10



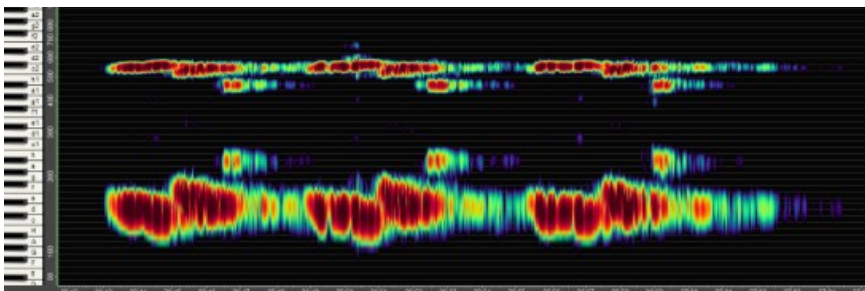
### Motiv 59



### Motiv 69-70



### Motiv 71

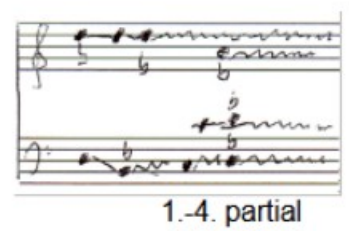
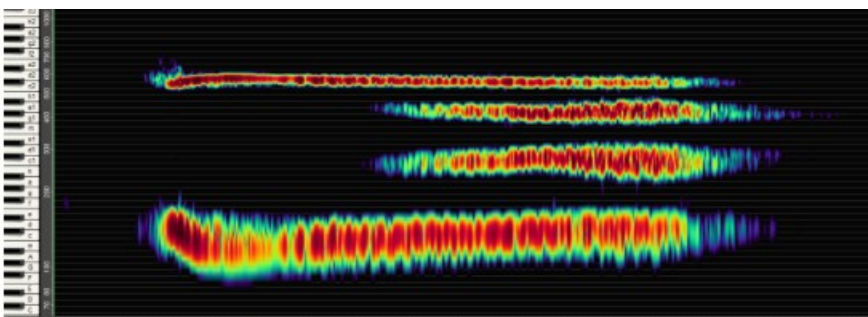


sounding: Db f Eb7

### Motiv 69-72 - changierende Modulationen in einer Sequenz von 4 Motiven

Video: "Mockingbird (3.8.11) - <https://youtu.be/KSS0cwSpduw> (siehe Übersicht S. 13)

### Motiv 81



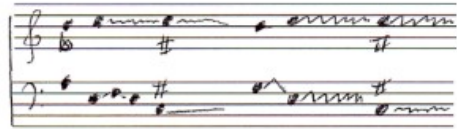
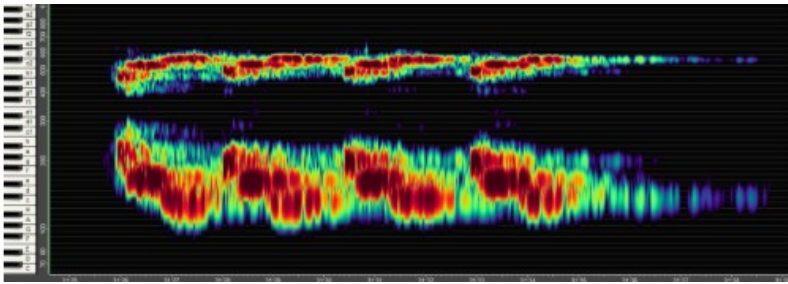
1.-4. partial

### Mockingbird song (3.9) - ein eindrucksvoller 2-stimmiger Spektralklang

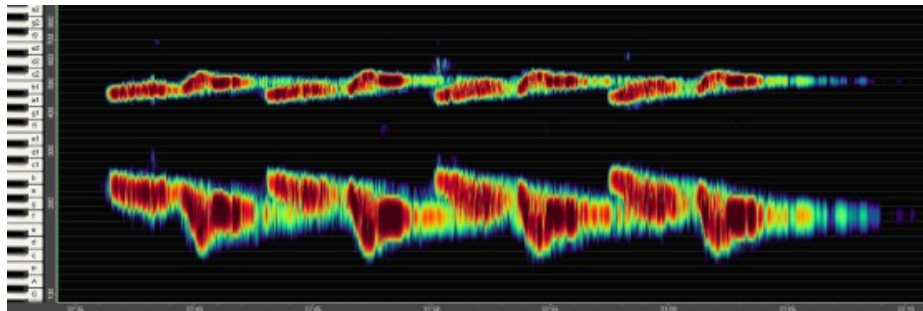
Aus einem schwirrenden Geräuschklang entfaltet sich ein volltönender vibrierender Spektralklang - ein klingendes Emergenzphänomen ! - <https://youtu.be/rC3vUtcuW38>

Text im Anhang S. 46

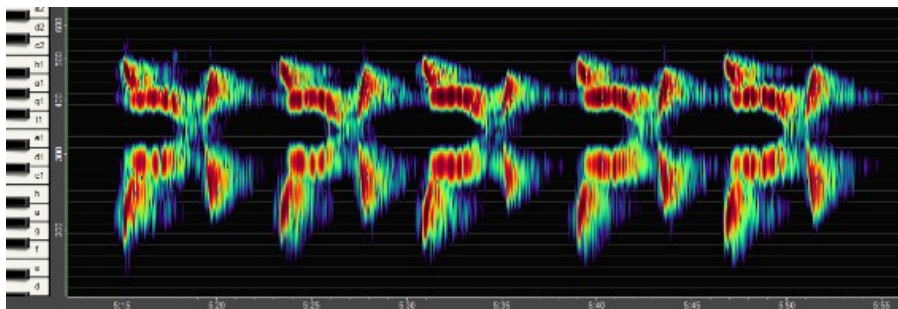
### Motiv 84



### Motiv 89



### Motiv 91



Video "Mockingbird 3.8.6" ( <https://youtu.be/owmWdCs38D8> )

siehe Anhang S. 37

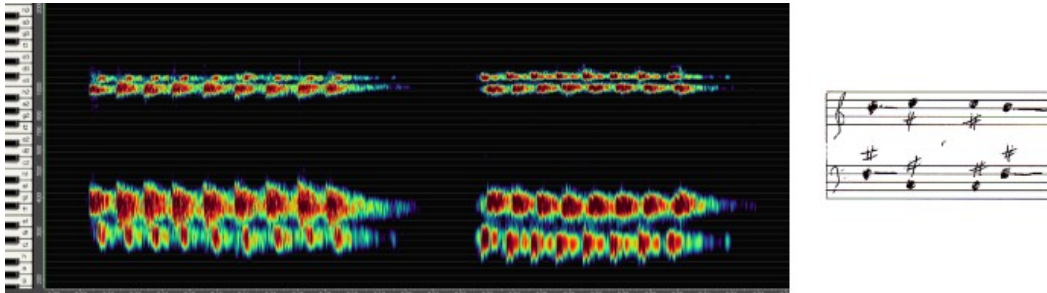
nächste Seite: **Anhang**

## Mockingbird song (3.8.5) - 2-stimmiger Gesang

### 2 Motive in rhythmischem und harmonischem Kontrapunkt

#### eine Hörerfahrung in verschiedenen Dimensionen von Raum und Zeit

Motiv 39/40 - 0-2-4-8-16x verlangsamt – Video: <https://youtu.be/vgBr8gk9wbk>



Von Motiv 39 gibt es 2 Motivketten, eine mit 9 Motiven und eine mit 5 Motiven, bei Motiv 40 sind es nach einer kurzen Pause 3 Motivketten mit 8, 6 und 5 Motiven. Die erste Motivkette von Motiv 39 dauert 1,2 s, die erste von Motiv 40 1,1 s. Beide Motive werden in dem 7-minütigen Gesang nicht wiederholt.

An diesen beiden im Vergleich zu vielen anderen relativ einfachen Motiven möchte ich beispielhaft beschreiben, welche Wirkung der Gesang auf das Hören in den verschiedenen Lagen hat. Und ich möchte analysieren, was der tatsächliche Klang in diesen Zwischertönen ist und was für eine sängerische und musikalische Qualität dieser sehr spezielle 2-stimmige Gesang hat. Hört man die beiden Motive in der Originallage im Zusammenhang mit Motiv 38 und Motiv 40, kann man nicht erkennen, daß es sich um unterschiedliche Motive handelt. Ein Motiv klingt ein wenig geräuschhafter, ein anderes etwas heller, faktisch hört man nur Wiederholungen von kurzen intensiven Lauten. Höre ich nur die Ketten von M39 und M40, erscheint mir M39 etwas heller und M40 etwas lauter im Klang. Es sind Laute, wie man sie von sehr vielen Vögeln hören kann. (Vielleicht ist das ein Grund, warum die meisten Vogelforscher meinen, die Spottdrossel würde andere Vogelgesänge imitieren.)

Wie im gesamten 2-stimmigen Originalgesang macht es auch bei diesen beiden Motiven keinen Unterschied im Höreindruck, ob ich den gesamten Klang höre oder ob ich nur die Unterstimme höre. Und obwohl die Unterstimme im Bereich von 2-3000 Hz liegen, kann man keine Töne oder Tonfolgen erkennen wie bei der Amsel, wenn sie in diesem Bereich ihre Melodien singt. Es klingt eher nach Zwitschern, das bei anderen Vögeln meist bei 4-5000 Hz zu hören ist.

In der **2-fachen Verlangsamung** klingt es schon viel differenzierter. Man hört in den Motivketten einen Rhythmus, also statt einer Kette von 9 Lauten gibt es einen 2-er-Rhythmus in jedem Laut. Der Klang wirkt etwas blechern, als würde ein Metall angeschlagen oder als gäbe es ein Nebengeräusch. Höre ich allerdings nur die Unterstimme im Filter, höre ich eine intensive, klare und rhythmische Klangfolge, in der ich fast schon ein Intervall wahrnehmen kann. Die Oberstimme klingt im Filter weiterhin wie eine Folge von 9 hellen Lauten. (Im Video habe ich in Teil 2 einen Filter eingesetzt, um die Ober- und Unterstimme einzeln hörbar zu machen.)

**4x verlangsamt:** Dann aber, eine Oktave tiefer und eine Zeitoktave langsamer (600/2000 Hz): Eindeutig ist eine rhythmisch prägnante Folge von Quartintervallen zu hören, bei M 39 als 4-1 / lang-kurz und bei M 40 als 1-4 / kurz-lang. Der Klang des Intervalls ist so klar, daß ich ihn spontan in meiner Lage nachsingen kann. Das Gleiche gilt, wenn ich nur die Oberstimme höre: ein rhythmisch ebenso klares Intervall in der gleichen rhythmischen Proportion, das ich auch direkt singen oder pfeifen kann. Es ist ein Ganzton, allerdings in rhythmischer Spiegelung, bei M 39 ist es 1-2 parallel zu 4-1 und bei M 40 ist es 2-1 zu 1-4, also in beiden Motiven gibt es jeweils eine Gegenbewegung in den beiden Stimmen (was man musikalisch einen Kontrapunkt nennt) und in beiden Motiven gibt es eine kontrapunktische Spiegelung im Rhythmus: in M39 lang-kurz / in M40 kurz-lang. Am Overtone-Analyser kann ich die Tonhöhen der Intervalle mit der Klaviatur überprüfen oder vom Tonhöhenmarker anzeigen lassen: In der Unterstimme ist es Fis und Cis, in der Oberstimme H und Cis. Im Gesamtklang dominiert in dieser Lage die Quartbewegung mit dem Fis als lautestem Klang.

Noch eine Lage tiefer, in der **8-fachen Verlangsamung** (300/1000 Hz), verwandelt sich das Klangbild erneut deutlich: Es ist purer Klang ohne jeden metallischen Beiklang, nur ist nun nicht vor allem die Quarte zu hören, sondern der Ganzton h2-cis3 bzw. cis3-h2 in einer sehr hellen intensiven Klangfärbung. Wenn ich allerdings mehr in den Klang hineinhöre und dabei das Spektrogramm im Blick habe, ist auch die kontrapunktische Gegenbewegung in der Unterstimme mit ihrer dunkleren und weicherer Klangfärbung wahrnehmbar, ohne daß die Quartbewegung direkt zu erkennen ist.

Doch faktisch ist immer noch die Unterstimme genau wie in den oberen Lagen 5dB lauter, das bedeutet um die Hälfte lauter. Da unser Gehör sensibler auf die höheren Frequenzen bei 1000 Hz reagiert, gehen diese uns direkter in die Ohren. Es kann nun eine gute Übung für die Ohren sein, an diesem Beispiel zu lernen, nicht nur einen unmittelbaren Gesamteindruck aufzunehmen, sondern auch mit der Aufmerksamkeit von einer Stimme zur anderen zu wechseln oder beide Stimmen gleichzeitig in ihrer Gegenbewegung und ihrer unterschiedlichen Klangfärbung wahrzunehmen.

Was sich in der 8-fachen Verlangsamung schon andeutet, wird in der **16-fachen Verlangsamung** ganz offenkundig: Unsere Ohren reagieren nicht nur oder nicht in erster Linie auf dieses oder jenes Intervall oder eine bestimmte Klangfigur, sondern vor allem auf den elementaren Reiz, den diese Klangereignisse in der Cochlea und im Stammhirn auslösen. Die Ketten von rhythmischen Klangimpulsen, die Quartan, die Quinten, der Ganzton, die Oktaven, das "da---dam" und das "dam-da---", all das schwingt ineinander und nacheinander, die pulsierenden Klänge schwingen weiter in einem weiten Echoraum und bewirken eine tiefe, aktive und gleichzeitig ruhig kontinuierliche Grunderregung in der Klangempfindung, nicht nur akustisch, sondern auch vegetativ über den Nervus Vagus.

Bei der Kette von M 39 dauert die Pause zwischen den Motiven genauso lang wie die Klangpulse. Über Kopfhörer kann man sehr gut in diesen Echoraum hineinhören.

Die 16-fache Verlangsamung ist übrigens die Frequenzlage und die zeitliche Ausdehnung, die unseren Möglichkeiten der Wahrnehmung von Klängen und Tonfolgen am ehesten entspricht. Die Reagibilität, die Wahrnehmungsfähigkeit ("Perzeption") und die Auffassungsgabe ("Apperzeption") der Singvögel liegt also in dem um 4 Oktaven höheren Frequenzbereich und ist um das 16-fache schneller als unsere entsprechenden Möglichkeiten und Fähigkeiten (1 Sekunde = 16 Sekunden).

### *Klangstruktur und harmonischer Kontrapunkt*

In der 8-fachen Verlangsamung erklingt bei M39 in der Oberstimme der Ganzton h2-cis3 parallel zur Quarte fis1-cis1 in der Unterstimme, also im Gesamtklang eine Bewegung aus der Quarte Fis/H in die Oktave von Cis. Bei M 40 ist das der Ganzton cis3-h2 in der Gegenbewegung zur Quarte cis1-fis1.

Beide Intervalle, Quarte (fis1/h2) und Oktave (cis1/cis3) liegen in weiter Lage mit einer Oktave Abstand zwischen den beiden Stimmen wie bei einer Baß und einer Sopranstimme, wodurch sich ein weiter Raum öffnet, in dem beide Stimmen sowohl ihren eigenen Klang entfalten können als auch miteinander korrespondieren und sich ergänzen können, in der Tonfolge (fis1→cis1) und im Zusammenklang des Echos als Intervall (cis/fis). So erklingen in einem erweiterten Klang- und Echoraum 5 Intervalle mit ihrem Spektrum:

Ganzton h2/cis3 (8:9) - Quarte f1/cis1 (4:3) - Quarte fis1/h2 (3:8) - Oktaven cis1/cis3 (1:4) - Quinte fis1/cis3 (2:6)

Daraus bildet sich ein sehr spezielles Klangphänomen, ein sogenannter Quartklang aus zwei übereinander geschichteten Quartan cis/fis/h. Im Teil 2 des Videos ist dieser Quartklang in der 8-fachen Verlangsamung im Filter zu hören (cis1/fis1/h2).



Durch dieses vielfältig strukturierte Klangspektrum entsteht in der 16- und 32-fachen Verlangsamung der Eindruck, zwei Harmonieräume würden mit der charakteristischen Quartbewegung im Baß miteinander alterieren:

in M39 H-Dur→Fis-Dur (h→cis in der Oberstimme und h→fis im "Baß" / in M40 Fis-Dur→H-Dur (cis→h in der Oberstimme und fis→h im "Baß").

Zum Klang von M39 und M40 kann ich diese Harmoniefolge gleichzeitig auf dem Klavier spielen.

*Was für faszinierende Klänge aus dem Zwitschern der Spottdrossel in den tieferen und erweiterten Dimensionen von Raum und Zeit in Erscheinung treten!*

## Mockingbird song (3.8.6) - a 2-voice motif in rhythmic and harmonic symmetry

### both voices separately and sounding together

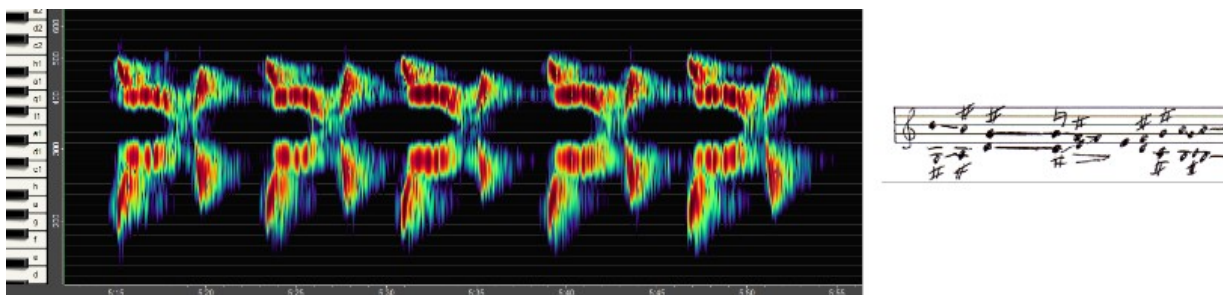
0-2-4-8-16-32x slowdown - video: <https://youtu.be/owmWdCs38D8>

Ein 2-stimmiges Motiv, perfekt symmetrisch geformt, 2 eigenständige Stimmen in schönster Koordination und Korrelation, rhythmisch synchronisiert, tonal in kontrapunktischer Gegenbewegung mit einem zauberhaft klingenden "Tritonus" (d/gis) im Zentrum

Motif 91 from the 7-minute 2-voice song of a mockingbird - see the video:

"Mockingbird song (3.4) - a very special 2-voice singing - all 96 motifs with notation - 8x slowed down" - video: <https://youtu.be/d623E2e92oU>

Ganz am Ende dieses ganz besonderen 2-stimmigen Gesangs einer Spottdrossel mit insgesamt 94 Motiven taucht dieses wunderschön geformte Motiv auf, nur 1x in 7 Minuten, zusammengesetzt in 3 Motivketten mit einer kurzen Pause dazwischen, erst 3 Wiederholungen, dann 5 (siehe Bild) und dann noch 2. Es dauert allein 0,36 s. Die Unterstimme liegt bei 3400-5600 Hz und die Oberstimme bei 5600-7600 Hz.



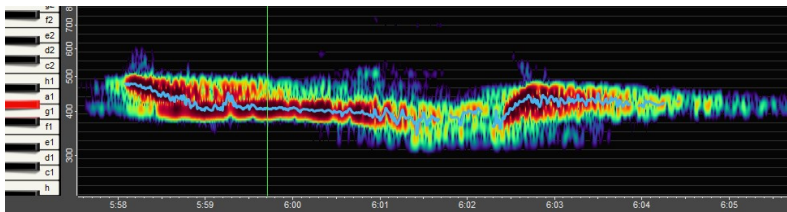
Nach einer Reihe von sehr intensiven Motiven zuvor (u.a. 2-stimmige Triller in Septimen), wirkt das Motiv 91 wie eine Reihe von sehr feinen kurzen Zirplauten. Und erstaunlicherweise setzt die Spottdrossel unmittelbar danach ohne besondere Pause mit heftigen Revierlauten ein, die 12 Sekunden dauern. Beim ersten Hören denkt man, das sei nichts Besonderes.

In der 2-fachen Verlangsamung ist eine interessante rhythmisch bewegte Klangfigur zu hören mit einem leicht metallischen Beiklang. In der 4-fachen Verlangsamung wirkt der Rhythmus noch prägnanter wie auch differenzierter im Timing. Und man kann auch schon in etwa die Zweistimmigkeit heraushören. Sie entspricht aber im Hören noch nicht dem, was ich im Spektrogramm als Klangfigur sehe.

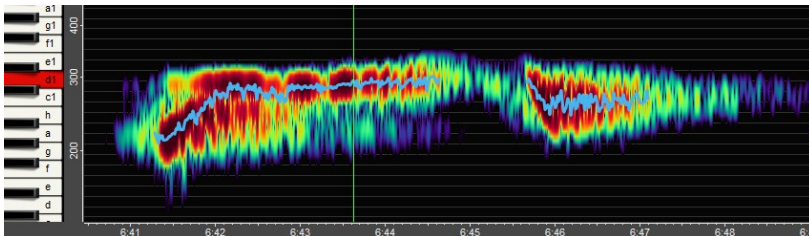
Aber dann, in der 8-fachen Verlangsamung, tritt im Sehen und im Hören der besondere Charakter dieses eindrucksvollen Motivs voll in Erscheinung: 2 Stimmen in schönster Symmetrie und Korrelation, rhythmisch synchronisiert, tonal in kontrapunktischer Gegenbewegung und mit einem Intervallklang im Zentrum, von dem ein eigenartiger Klangzauber ausgeht. Es sind 2 Stimmen im Einklang, wie ein Klang und ein Klang mit einer eigenen Klangfarbe, weder Quinte noch Quarte. Motiv 91 ist eines der ganz wenigen Motive, in dem beide Stimmen sehr dicht beieinander liegen, ja sich sogar aufeinander zu bewegen, im Zweiklang noch näher zusammenfinden und dann wieder in einem Impuls auseinander gleiten.

Doch erst in der 16-fachen Verlangsamung konnte ich im Spektrogramm durch Filterung und über den Tonhöhenmarker analysieren, was genau in jeder der beiden Stimmen geschieht und klingt.

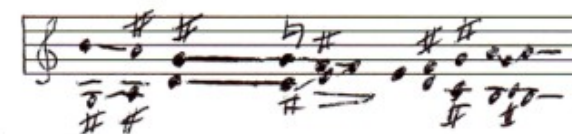
nächste Seite



Die Oberstimme beginnt mit dem Halbton h1-a#1 und setzt dann neu an mit einem Tenutoklang auf gis1, der im Decrescendo ausklingt in einer chromatischen zum f1 hin. Und nach einem Echoklang in einer schnellen Aufwärtsbewegung e1-f#-g# zum a1 endet mit einer schnellen Halbtonverzierung a-gis-a (ein Mordent), der wieder ein langer Nachklang folgt.



Die Unterstimme macht die genaue kontrapunktische Gegenbewegung. Sie beginnt mit dem Ganzton gis-a# und springt dann in das d1, das in den gleichen Pulsen schwingt wie das gis1 und sich dann ebenfalls im Decrescendo und chromatisch zum f1 der Oberstimme bewegt. Mit der Oberstimme setzt sie auch auf e1 ein und geht über d-cis zum Kleinen H in die Tiefe, das parallel zur Oberstimme in einer schnellen Ganztonbewegung h-cis-h endet (ein Praller).



Im Zusammenklang beginnt das Motiv mit einer Kleinen Terz in Oktavlage (gis/h), die in den "Tritonus" d/gis führt, der im Einklang auf f1 ausklingt. Aus dem Einklang e1 geht es dann in Gegenbewegung in die Septime h/a1.

Alle Intervall klingen in allen Wiederholungen des Motivs in folgenden Frequenzproportion:

Kleine Terz - 5:6(12) - gis = Terz-Teilton (5.) / h = Quint-Teilton (6.)

"Tritonus" - 5:7 - Terz-Teilton / Sept-Teilton (7.) - d = 285 / gis = 404 (285:5=57 / 404:7=57/58)

"Septime" - 4:7 - h = Oktav-Teilton (4.) / a = Sept-Teilton (7.)

("Tritonus" und "Septime" in der Frequenzproportion von 5:7 und 4:7 entsprechen nicht den Intervallverhältnissen auf dem Klavier. Beide Intervalle klingen in dieser Proportion in keiner Weise dissonant und streben nicht in eine Auflösung. Im Zusammenklang erscheinen sie wie die "reine Quinte" (2:3) völlig homogen und mit einer spezifischen Klangfarbe. Sie sind in vielen unterschiedlichen Vogelgesängen zu hören und offenbar mit ihrer speziellen akustischen Reizung sehr beliebt.)

In der 32-fachen Verlangsamung kann der ganze Zauber dieses komplexen Motivs erfahren werden. Ich habe die Klaviatur und die Zeitskala im Spektrogramm weggelassen, damit diese Klanggestalten mit ihrer Atmosphäre und ihrem inneren Klangraum zur vollen Geltung für Auge und Ohr kommen können.

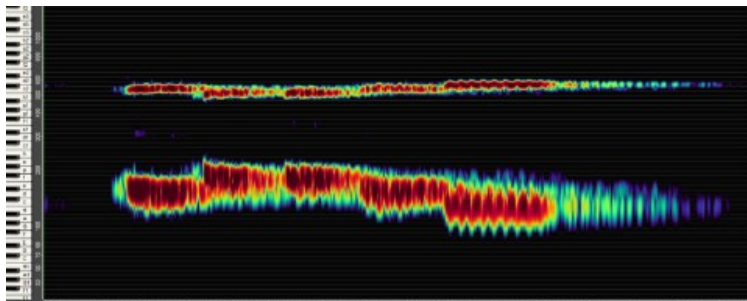
(Die Lautstärke entspricht in allen Lagen dem Original, nur in der 32-fachen Verlangsamung habe ich sie um die Hälfte verringert, weil sie sonst zu stark auch für gute Lautsprecher wäre.)

## Mockingbird song (3.8.7) - ein 2-stimmiges Trillermotiv in Gegenbewegung

Aus einem metallischen Geräuschklang entfaltet sich ein harmonikal integrierter zweistimmiger Gesang - von einem energetischen akustischen Reizmuster hinunter und hinein in einen tiefen weiten Klangraum

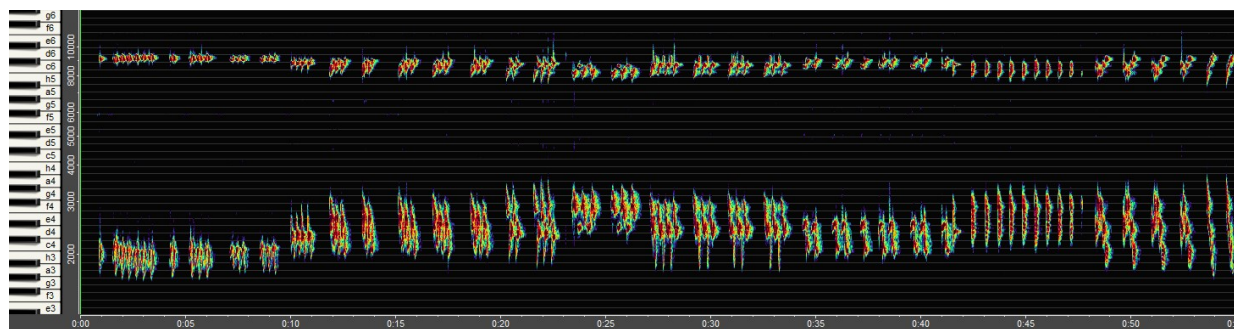
Motiv 10 und 60 - 0-2-4-8-16-32x slowed down

Video: [https://youtu.be/VvOKI0fV\\_8I](https://youtu.be/VvOKI0fV_8I)



Motiv 10 and 60 from the 7-minute 2-voice song of a mockingbird - see the video:

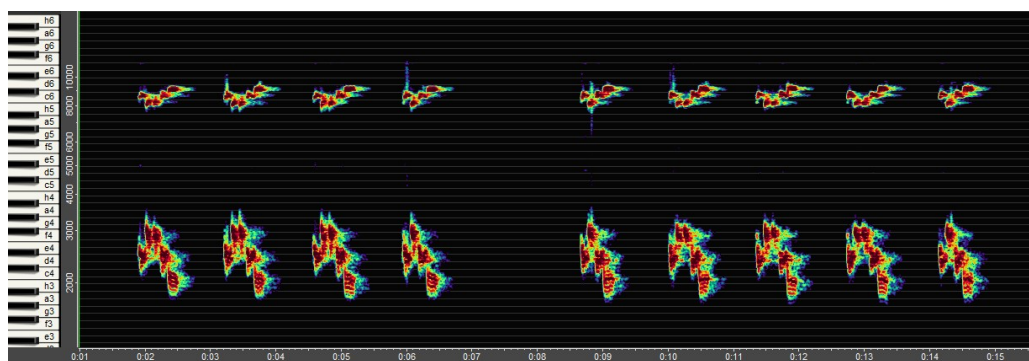
"Mockingbird song (3.4) - a very special 2-voice singing - all 96 motifs with notation - 8x slowed down" - video: <https://youtu.be/d623E2e92oU>



motif 10

Der 2-stimmige Gesang dieser Spottdrossel beginnt mit einer Folge von einfachen Terz-Figuren, eine Kette von kurzen rufartigen Klängen, die sich etwa eine Terz höher allmählich steigern in der Intensität, rhythmisch variieren und sich wieder etwas beruhigen. Es folgt eine Kette von sehr kurzen intensiven Revierlauten und dann, was ist das? Das klingt doch wie eine echte Tonfolge, viermal und schon wieder vorbei. Es war ein ganz spezieller, intensiver und energetischer Reiz, auf den meine Ohren reagiert hatten, ohne zu verstehen oder wirklich zu erkennen, was das war. Im weiteren Verlauf sind dann wieder Ketten von kürzeren Lauten oder sehr schnellen Tonfolgen zu hören, aus denen sich im weiteren Verlauf hörbar und sichtbar immer komplexere Motivketten entwickeln.

Wenn ich das Motiv 10 wiederhole, meine ich eine schnelle Abfolge von 5 rhythmisch geordneten Tönen zu hören, die etwas schillernd und leicht metallisch klingen und deshalb nicht klar in der Tonhöhe zu definieren sind. Daß die 4. Wiederholung nur aus 4 Tönen besteht, fällt kaum auf.



motif 10

motif 60

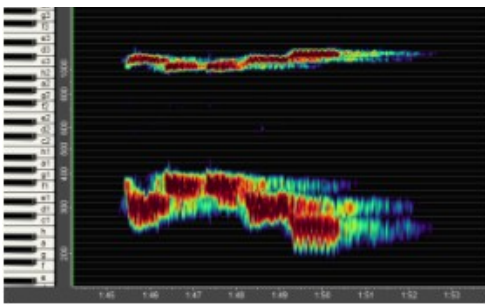
Im Video sind in der Originallage (siehe oben) und in der 2-fachen Verlangsamung Motiv 10 und 60 hintereinander zu hören, in den tieferen Lagen nur Motiv 60 mit der 4-Ton-Folge am Anfang und am Ende.

Eine Oktave tiefer in der **2-fachen Verlangsamung** wirkt die Tonfolge noch schillernder mit einem noch stärkeren metallischen Beiklang, aber erstaunlicherweise kann ich die Tonfolge unmittelbar mitpfeifen. Sie klingt wie ein H-Dur-Dreiklang (D#-F#-F#-D#-H), der in sich allerdings etwas verstimmt zu sein scheint. 3x die gleiche Folge und beim vierten Mal D#-F#-D#-H ohne das zweimalige Fis. (Wenn ich den Dreiklang pfeife, sind das genau die gleichen Frequenzen bei 1-2 kHz.)

Wie bei allen andern Motiven dieses 2-stimmigen Gesangs ist auch in der 2-fachen Verlangsamung nur die Unterstimme zu hören. Von der Oberstimme höre ich faktisch nichts, wenn ich sie mir im Filter solo anhöre, obwohl ich im Spektrogramm in einer kleinen, dichten Intervallfolge die Gegenbewegung zur Unterstimme erkennen kann. Im Spektrogramm könnte ich 2 Oktaven höher die Folge C-H-H-C-C# ablesen oder C#-C-C-C#-D. Diese Tonhöhen entsprechen aber nicht den Tönen auf der Klaviatur, es scheinen Vierteltöne zu sein. Beim c6 der Oberstimme umfaßt ein Halbton fast 500 Hz und beim c4 der Unterstimme etwa 120 Hz.

Wenn ich mir nun nochmal nur das Motiv in der Originallage anhöre, kann ich es viel differenzierter wahrnehmen und in etwa auch die Tonhöhenbewegung der Unterstimme erkennen.

In der **4-fachen Verlangsamung**, 2 Oktaven tiefer und langsamer (~2000 / ~ 550 Hz), erscheint der Klang vibrierender. Im Spektrogramm ist im letzten Ton der Unterstimme (h1) schon der Triller zu sehen. Was nun aber bemerkenswert ist, daß ich wie in den höheren Lagen den Dreiklang abwärts wiedererkenne (F#-D#-H), doch zugleich im letzten Klang zum ersten Mal den hohen Klang der Oberstimme wahrnehme, als würde im tiefen H ein intensiver, hell klingelnder und vibrierender "Oberton" auftauchen, nicht als reiner Klang, sondern als ein etwas irritierender Reiz, der auch schon in der ganzen Figur vor allem beim D# im Ohr zu spüren ist.

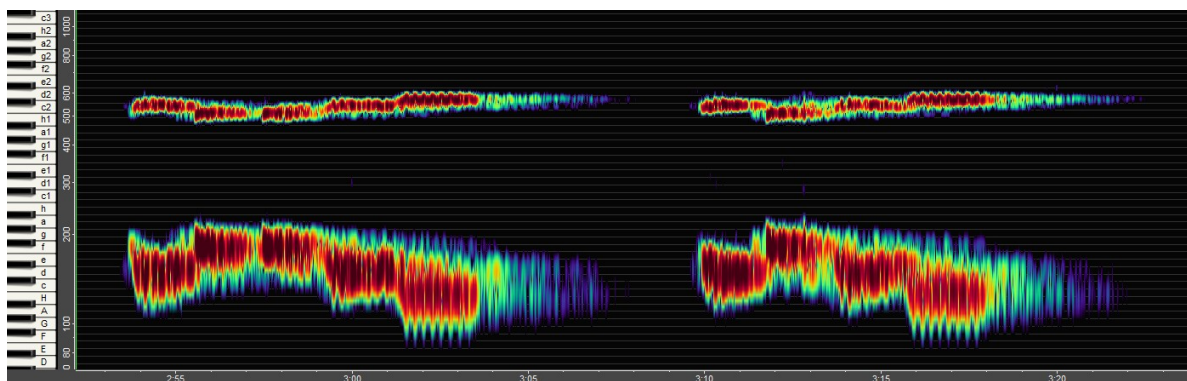


Und dann in der **8-fachen Verlangsamung** (1000/300 Hz) verwandelt sich das Klanggeschehen, denn es erklingt eindeutig ein 2-stimmiger Gesang, in dem nun die Oberstimme die dominante Stimme ist, deutlich zu hören als markante "Halbton"-Bewegung "C-H-H-C-C#". Es sind vibrierende Klänge mit einer Klangfarbe, als würden sie auf einer Flöte gespielt. Die Unterstimme mit ihren weichen dunklen Klängen bildet dazu einen schönen Kontrast. Nun ist aber der H-Dur-Dreiklang in der Unterstimme nicht mehr eindeutig zu erkennen. Die

Intonation beider Stimmen wirkt im Zusammenklang für unsere Ohren eigenartig, aber auch sehr reizvoll und interessant. Man kann den Gesang nicht einfach als Information aufnehmen. Das gilt besonders für die Triller im letzten Intervall.

Im Spektrogramm ist sehr schön der Echoklang der Dreiklangstöne zu sehen. Zum Triller H-C#-H schwingt immer noch die Terz D# mit, was die Intensität und Farbe des Klangs natürlich steigert.

Beide Stimmen sind übrigens in etwa gleich laut, obwohl in den hohen Lagen die Oberstimme kaum zu hören ist und sie in der 8-fachen Verlangsamung für unser Gehör deutlich lauter wirkt. Das liegt unter anderem daran, daß unser Gehör in verschiedenen Frequenzbereichen andere Sensibilitätsschwellen hat. Der Gesamtklang ist in allen Verlangsamungen genauso laut wie im Original. Nur in der 32-fachen Verlangsamung habe ich die Lautstärke um 5dB vermindert (25 %), weil der Klang sonst für die Lautsprecher zu stark gewesen wäre.





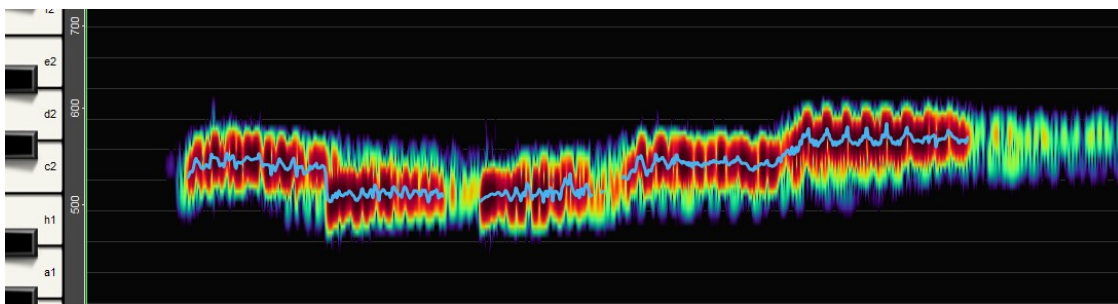
In der **16-fachen Verlangsamung** (Kopfhörer!) öffnet sich im Gesamtklang ein weiter Raum, ein Raum, in dem beide Stimmen zusammen klingen und *einen* Klang bilden; ein atmosphärisch vibrierender Raum zwischen der Ober- und der Unterstimme; und ein ganz spezifischer Raum in jeder Stimme, im Klangspektrum, dem Vibrato, den Trillern und den Intervallverhältnissen: dicht und intensiv, wie von innen leuchtend in der Oberstimme - in der Unterstimme Klänge ohne Zentrum und ohne Grenzen in einem weit schwingenden Echoraum, als würde in einer großen Höhle ein Gong ganz weich angeschlagen, in einem wunderbar ruhigen und beruhigenden Rhythmus.

Die Oberstimme liegt nun im Sopranbereich (cis2 - 550 Hz) und die Unterstimme im Baßbereich (B2-D#3-F#3 - 125-200 Hz). In diesem uns vertrauten Hörbereich wirkt der Gesamtklang relativ homogen, trotz der 2 Oktaven Differenz. Beide Stimmen haben ihre eigene Färbung, aber keine dominiert. Die Oberstimme erscheint trotz ihrer dichten Intervallfolge durchaus prägnant, während die Unterstimme auch in der weichen Tiefe durch die Dreiklangsbrechung hinreichend herauszuhören ist.

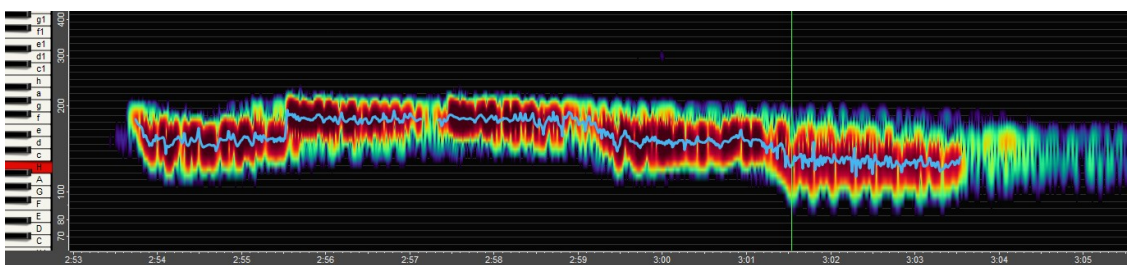
Was in dieser Lage aber besonders auffallend ist, daß sich die beiden Stimmen nicht auf irgendeine Weise gut mischen, wie es bei einem Duett von Sopran und Baß vielleicht wünschenswert wäre (aber beim menschlichen Gesang nicht immer der Fall ist), sondern daß sich die Intonation beider Stimmen nun auf wundersame Weise ineinander fügt.

Die etwas metallenen und irritierenden Beiklänge in den höheren Lagen, die etwas eigenartig klingenden Intervallfolgen in Verbindung von "Vierteltönen" und "Dreiklang", das erscheint alles integriert und wohlklingend geordnet. Und selbst die gegenläufigen Triller (H/D-C#-H/D) am Ende wirken nicht mehr eigenartig ambivalent und irritierend im Zusammenklang, sondern entfalten einen ganz eigenen, anregend klingenden Reiz in den Ohren.

Es ist eben nicht simpel der Grundton eines H-Dur-Dreiklangs, den man nach der Folge D#-F#-F#-D# erwarten würde, sondern die Triller um die Oktave C# lassen das Ende des Motivs changieren, öffnen den Klangprozeß und führen ihn atmosphärisch in erweiterte Dimensionen.

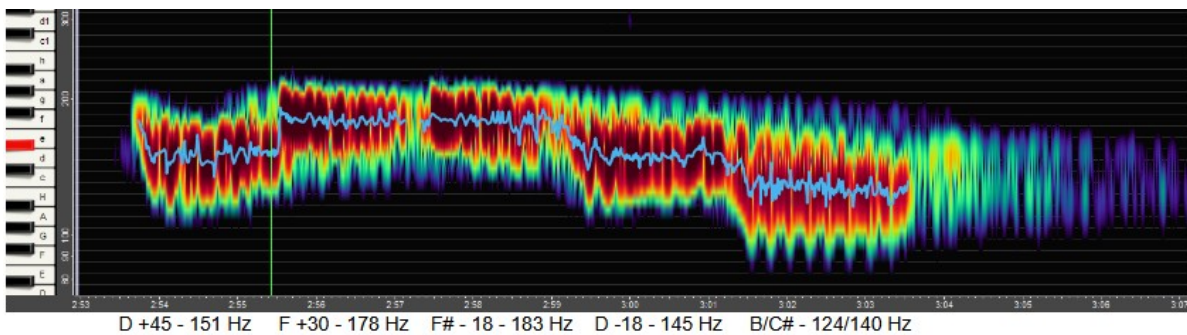
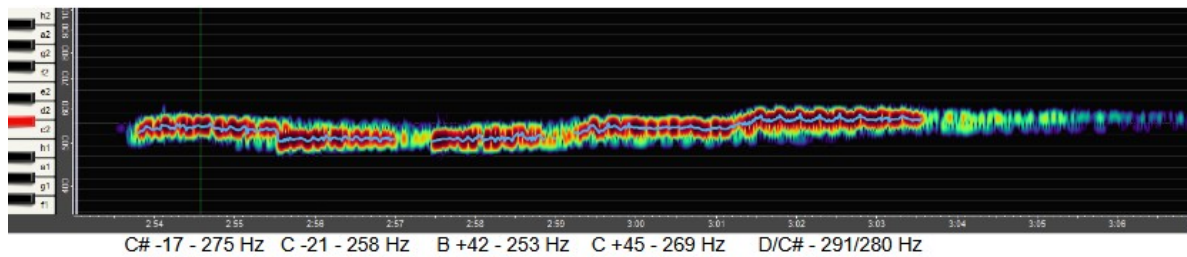


Spieler ich die Oberstimme solo im Filter ab, kann die unterschiedliche Intonation der Viertel- oder Halbtöne gut differenziert werden. Die Phrasierung der 5 Töne ist sehr musikalisch. Alle Töne haben ein Vibrato; der erste Ton macht in der Intonation einen leichten Bogen zum zweiten hin; der zweite und dritte sind im gleichen Rhythmus, aber etwas kürzer und lauter, dazu im Beginn mit einer stärkeren Betonung, die in einem gleichmäßigen Vibrato weiterklingt; der dritte bewegt sich am Ende etwas auf den vierten zu; der vierte macht zu Beginn einen kleinen Triller und schwingt weiter bis in den Schluß-Triller hinein, einen gleichmäßigen Halbton-Triller D-C#-D mit genau 8 Trillerpulsen in allen Wiederholungen (!).



Ein Solo der Unterstimme offenbart die gleiche Qualität der musikalischen Phrasierung, nur alles spiegelbildlich in der Gegenbewegung, angefangen mit dem Bogen zu Beginn und endend in dem Ganzton-Triller H-C#-H.

Zu den folgenden Spektrogrammen der gefilterten Stimmen habe ich die Tonhöhen und die Frequenzen eingetragen. Im Filter zeigt der Tonhöhenmarker die genaue Tonhöhe jeder Stimme an. Aufgrund der Frequenzangaben kann ich die Proportionen der Intervalle ausrechnen, die mit minimalen Abweichungen von bis zu 5 Hz bestimmt werden können.



Für die Frequenzproportionen zwischen den beiden Stimmen, habe ich die Frequenzen der Oberstimme eine Oktave tiefer berechnet. ("D +45" bedeutet "D" in der Klaviatur plus 45 Cent - 100 Cent = 1 Halbton. Im Englischen ist "B" = "H". Die Notation unten ist angeglichen. Der Triller ist eindeutig in Gegenbewegung wie alle 2-stimmigen Triller im Gesang der Spottdrossel.)

Unterstimme: H-Dur-Dreiklang (4:5:6)

H : F# - 124 Hz : 183 Hz = **2:3** (Oktave / Quinte)

D# : F# - 151 Hz : 183 Hz = **5:6** (Terz / Quinte)

Unterstimme/Oberstimme:

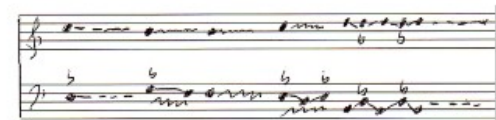
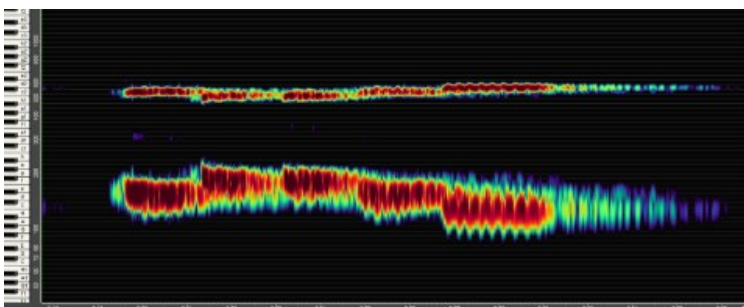
D# : C# - 151 Hz : 275 Hz = **5:9** (Terz / None)

F# : C - 183 Hz : 253 Hz = **5:7** (Terz / Septime)

H : C# - 124 Hz : 280 Hz = **4:9** (Oktave / None)

Triller letzter Klang:

H-C#-H / D-C#-D - C#:C# - 140 Hz : 280 Hz = **1:2**

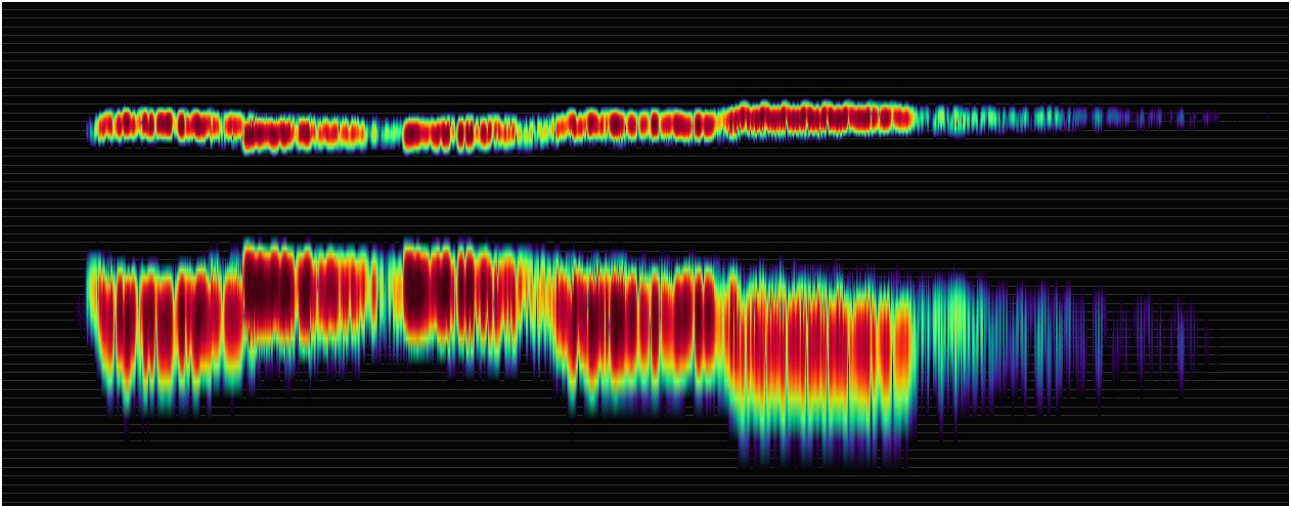


### 32-fach verlangsamt

5 Oktaven tiefer (70 Hz / 280 Hz) und 5 Zeitoktaven langsamer (0,66 s → 21,12 s)

Die 32-fachen Verlangsamung eröffnet eine wirklich tiefe Dimension von Raum und Zeit. Die Tiefe des Klangs ist nicht nur im Spektrum zu hören, sondern auch in der Tiefe eines weiten Echoraums wie auch in der Tiefe eines ruhig schwingenden Klanginnenraums.

Das sind nicht mehr zwei Stimmen. Alles, was schwingt und vibriert in unendlicher Ruhe und bewegender Langsamkeit, wird zu *einem* Klang, ein Klang, der nicht definiert und analysiert werden kann in Tonhöhe, Rhythmus, Tempo, Klangfarbe.



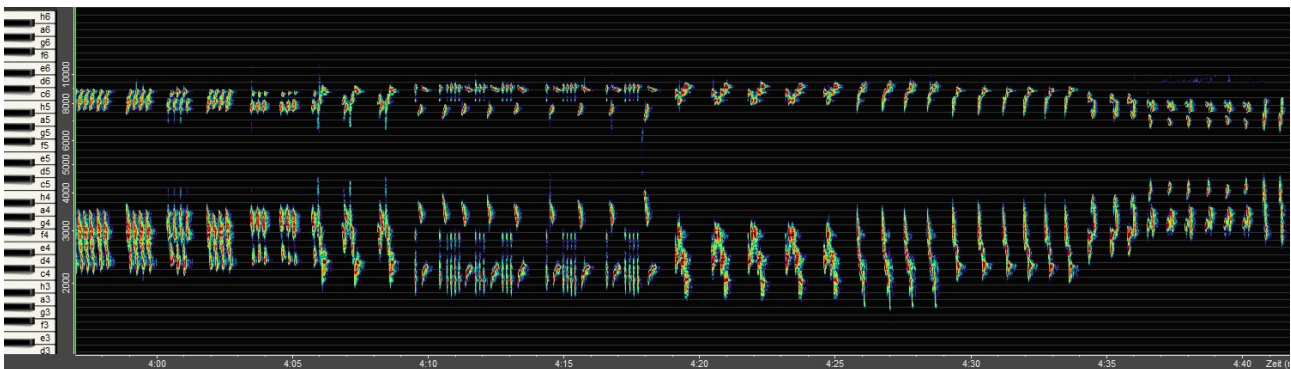
Das Hören wird zum Spüren und Erleben in einer erweiterten Dimension von Klang, zu einem Erfahrungsprozeß. Ich werde hineingezogen in unergründliche Tiefen und berührt von unfaßbaren Klangverdichtungen. Kommen diese Klangerscheinungen aus der Ferne oder aus einem nicht lokalisierbaren Innen? Haben diese Gestalten eine Ausstrahlung oder erfüllen sie einen Raum? Ich werde eingenommen und umhüllt von hell-dunkel klingenden Sphären, in denen ich mich nicht mehr frage: was ist das für ein Klang, ist das Gesang, werden da unbekannte Instrumente gespielt, woher kommt der Klang, wo bin ich als Hörender? Solch ein Klangereignis zu hören und zu erleben, mit beiden Ohren einzutauchen in solche Klangwelten, ist für mich immer wieder so überwältigend und erfüllend, daß mir die Worte fehlen, es zu beschreiben. Mich ergreift einfach ein große Staunen und eine tiefe Ehrfurcht in der hörenden Erfahrung solcher Sphären und Dimensionen.

Möge jeder auf seine Art ganz Ohr sein - für den Klang der Natur und die Natur des Klangs:

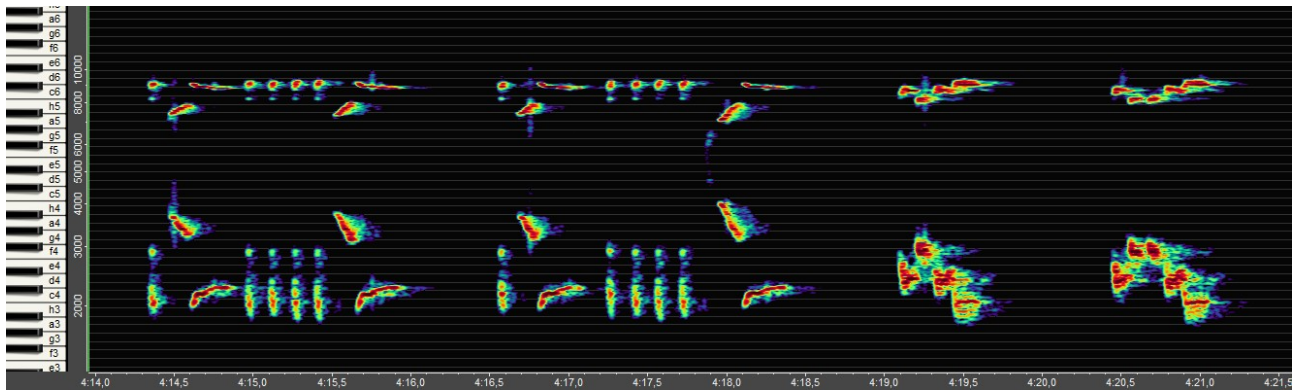
Höre, was zu hören ist !

Und wenn der Klang dieses so ganz speziellen Motivs am Ende des Videos wieder hinauf geführt wird in die natürlichen hohen und schnellen Dimensionen des Gesangs der Spottddrossel, ergreift mich immer wieder ein großes Staunen, daß in diesem kurzen Klangereignis tatsächlich eine solche sängerische Virtuosität und musikalische Qualität verborgen ist.

Das ereignet sich innerhalb einer unaufhörlichen Aneinanderreihung vielfältiger anderer Motive mit einer ähnlichen und zum Teil noch höheren Komplexität. Und dann, 3:30 Minuten später, taucht es noch einmal auf, 50 Motive später, jedes Motiv in einer Kette aneinander gereiht in mehrfacher Wiederholung, direkt nach einem völlig verschiedenartigen, sehr speziellen und einzigartig gestalteten Motiv (s.u.), das wie Motiv 60 auch 5x wiederholt wird. Der einzige Unterschied zu Motiv 10 ist, daß Motiv 60 symmetrisch aufgebaut ist, die dreimalige 5-Ton-Folge eingerahmt von der 4-Ton-Folge. Die Klangfolge, die Tonhöhen, die Triller, die Phrasierung - alles identisch!



motif 60 = motif 10



### *Eine spätere interessante Erfahrung mit diesem Motiv*

Bei meiner Gesamtanalyse des 2-stimmigen Gesangs dieser Spottdrossel und auch bei der Einzelanalyse besonders interessanter Motive hatte ich dem Motiv 10/60 keine Aufmerksamkeit geschenkt, obwohl es meinen Klangsinn durchaus angesprochen hat. Nachdem ich die Forschungsarbeit von 3 Gesängen der Spottdrossel abgeschlossen hatte ("Mockingbird song 1 - 2 - 3") abgeschlossen hatte und alle Videos fertiggestellt waren, habe ich bei YouTube mir noch andere Videos vom Gesang der Spottdrossel angehört, einfach aus Neugierde, ob es da noch etwas Interessantes gibt oder ob es vielleicht noch andere Spottdrosseln gibt, die 2-stimmig singen.

Dabei entdeckte ich Videos aus Mittelamerika mit Gesängen der "Sinsonte" (spanischer Name für Spottdrossel). Dabei stieß ich auf das Video "Sonidos de Colombia", Gesänge aus Kolumbien mit einem Papagei im Titelbild. Beim ersten Anhören dachte ich, daß es irgendwie nach Spottdrossel klingt. Und dann plötzlich, bei 1:19 min, reagierten meine Ohren überraschend auf einen bestimmten Klang, ohne etwas Bestimmtes zu entdecken oder gar zu erkennen. Ich ließ das Video zurücklaufen und beim wiederholten Anhören kam mir es irgendwie bekannt vor, mit diesem speziellen Reiz in den Ohren und der minimalen Andeutung einer Tonfolge. Im Rest der Aufnahme (Dauer 4:39) fiel mir nichts Besonderes auf.

Im Spektrogramm auf dem Overtone-Analyzer sah und hörte ich dann, daß es ein 2-stimmiger Gesang war, und in der Verlangsamung erkannte ich auch das Motiv 10 von "Mockingbird 3". Sollte es also noch eine andere Spottdrossel geben, die ebenfalls 2-stimmig singt und auch noch die gleichen Motive im Repertoire hat? Doch dann stellte sich bei genauer Analyse heraus, daß der Autor dieses Videos einen 2-minütigen Ausschnitt aus dem 7-minütigen Gesang mit anderen Gesängen kombiniert hatte.

### Schlußfolgerung:

Nachdem ich mich wochenlang mit dem Gesang der Spottdrossel beschäftigt hatte, Hunderte von Motiven in der Verlangsamung gründlich analysiert hatte, meine Speicher also übervoll waren mit vielfältigen unterschiedlichsten Eindrücken, reagierte mein Gehör spontan und unmittelbar auf ein bestimmtes, spezifisches, geräuschhaftes Schwingungsmuster, und zwar unterhalb der bewußten Wahrnehmungsschwelle. Es war ein räumlich und zeitlich koordiniertes Spektrums-muster, *eine akustische Klang-Gestalt*, die offenbar mit ihrer hohen energetischen Ladung ein entsprechendes Muster im Gehirn (subkortikal) aktiviert und reaktiviert hatte.

Es war eben kein diffuses pures Geräusch, sondern ein wirklicher *Klang* bzw. ein *Klangprozeß*, rhythmisch und spektral geordnet und strukturiert, der nur für unser Wahrnehmungsvermögen geräuschhaft wirkte, den wir deshalb nicht einordnen und definieren konnten.

Es war ein ganz spezifisches Muster, nämlich zweistimmig mit den beiden Stimmen in weiter Lage (2 Oktaven), die in dieser Art von Zusammenklang in dieser hohen Lage (8000/2000 Hz) einen besonderen sensorischen und akustischen Reiz auslösen und das Nervensystem stimulieren.

Und es war ein ganz bestimmtes Muster, auf das mein Gehör, ohne unterscheidendes und sortierendes Bewußtsein, unmittelbar, fast reflexartig reagiert hatte, nämlich genau dieser Gesang von 2 Stimmen, jede Stimme mit eigener Tonfolge, in den Intervallproportionen aufeinander abgestimmt, in Gegenbewegung miteinander koordiniert, durch Phrasierung und durch die Triller in einer bestimmten Bewegungsdynamik.

Es ist genau das gleiche Schwingungsmuster, das wir in tieferen Spektrumsbereichen und in gedehnten Zeitdimensionen etwas klarer und differenzierter mit unsern vertrauten Wahrnehmungskategorien erkennen sowie mit den erlernten Begriffen benennen und definieren können. Umso beeindruckender ist zugleich, daß diese Begriffe und Benennungen nur vage die Virtuosität und Qualität dieses Vogelgesangs erfassen können, genausowenig wie die spektrale Ordnung der Klänge und die wechselwirkenden dynamischen Kräfte im Klangprozeß.

Mit welcher Genauigkeit und auf welchem Komplexitätsgrad funktioniert also die unbewußte auditive und akustische Musterbildung und Mustererkennung in unserm Gehirn ?!  
Faszinierend !

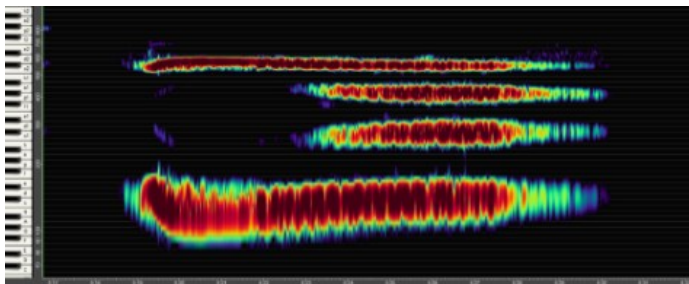
nächste Seite: "Mockingbird song (3.9.)"

## Mockingbird song (3.9) - ein eindrucksvoller 2-stimmiger Spektralklang

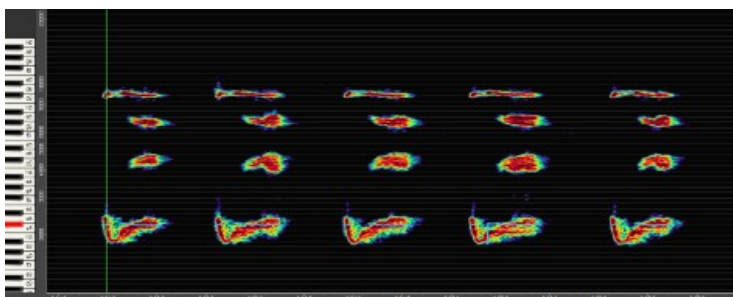
Aus einem schwirrenden Geräuschklang entfaltet sich ein volltönender vibrierender Spektralklang - ein klingendes Emergenzphänomen !

0-2-4-8-16-32x verlangsamt - Video: <https://youtu.be/rC3vUtcuW38>

Motiv 81 aus dem 7-minütigen 2-stimmigen Gesang einer Spottdrossel - siehe das Video: "Mockingbird song (3.4) - a very special 2-voice singing - all 96 motifs with notation - 8x slowed down" - <https://youtu.be/d623E2e92oU>

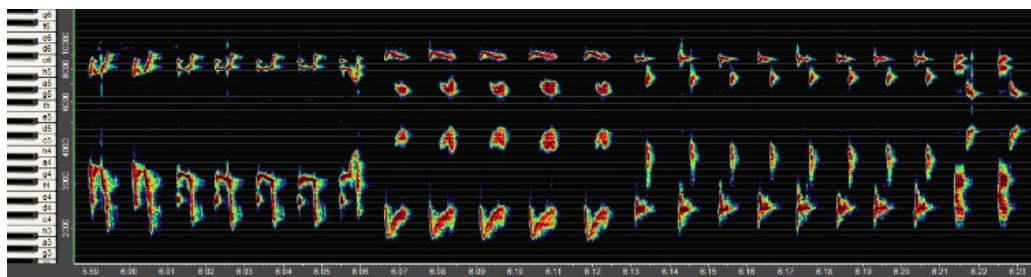


2-voice spectral sound with 1.-4 partial

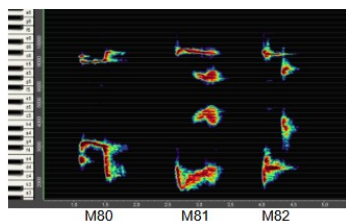


M 81 - lower voice C#7 / upper voice C#9

Motiv 81 erscheint nur einmal in dem 7-minütigen Gesang. Es wird 5x wiederholt und dauert 0,65 s, die Pause zwischen den Motiven ist 0,5-0,7 s lang. Es steht in einer rhythmisch gleichmäßig strukturierten Reihe von Motiven, die einzeln mit einer Pause dazwischen wiederholt werden (M79 - 5x, M80 - 5x, M82 - 8x, M83 - 7x).



motif 81

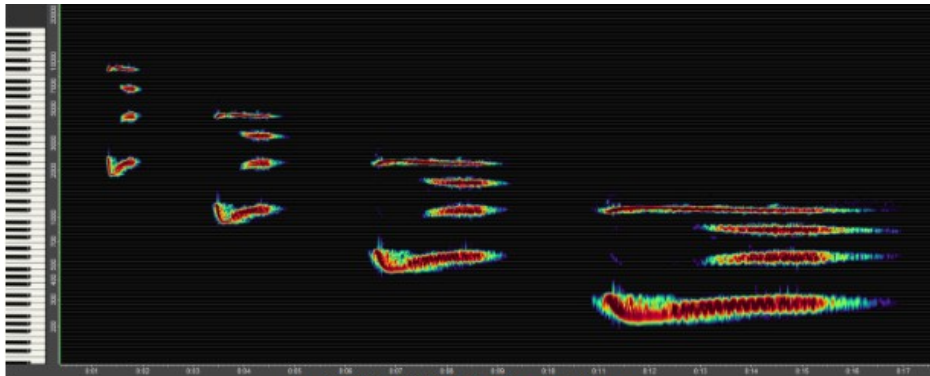


M80 M81 M82



M 80-81-82 bilden einen gewissen Kontrast. In M80 kann ich in dieser hohen Lage um 3000 Hz sogar eine prägnante Tonhöhe erkennen und nachpfeifen, g4---- mit Glissando abwärts. Bei M82 höre ich 2 kurze Laute, im ersten eine kleine Bewegung um einen Ton herum und im zweiten ein kurzes Sirren. Ich pfeife spontan das d4 dazu mit folgender Quinte. Trotz der Kürze höre ich in M81 ein schnelles Glissando abwärts (Kleine Terz) gefolgt von einem undefinierbarem Schwirren.

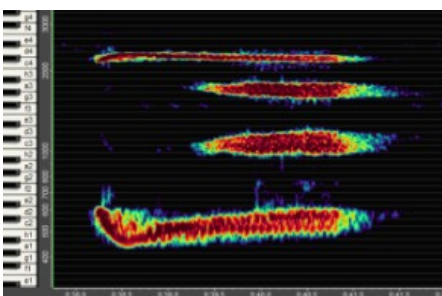
Im Spektrogramm sind bei allen 3 Motiven die beiden Stimmen im 2-stimmigen Gesang zu erkennen, Unterstimme und Oberstimme wie im ganzen Gesang sichtbar in Gegenbewegung. Nach meinen Erfahrungen in der Analyse von Vogelgesängen sah ich bei M81 auf den ersten Blick, daß es sich um einen 2-stimmigen Spektralklang handeln muß, eine Klangfigur, die mir z.B. aus dem Gesang der Amsel vertraut war. Wie ich im Spektrogramm ablesen kann, erklingt in der Unterstimme ein c#4 und in der Oberstimme 2 Oktaven darüber ein c#6. Die Klänge dazwischen sind das c#5 und das g#5, also der 2. und der 3. Teilton (Oktave und Quinte). Es ist das einzige Mal in diesem Gesang, daß Teiltöne der Unter- oder der Oberstimme zu sehen und zu hören sind, wie es gewöhnlich im Gesang der Spottedrossel der Fall ist. (Wenn ich die Dynamik in der Bildwiedergabe sehr hoch einstelle, sind zu Beginn des Motivs der 2. und der 3. Teilton zu sehen.)



motif 81 - 0-2-4-8x slowed down

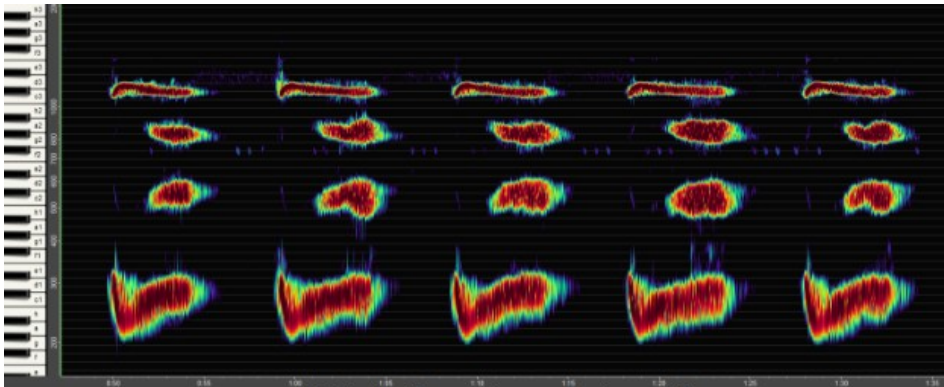
Wie bei allen andern Motiven ist auch in Motiv 81 von der Oberstimme (c#6 bei 8800 Hz) in der Originallage faktisch nichts wahrzunehmen, wenn ich sie allein im Filter abspiele. Nehme ich den Quint-Teilton dazu (g#5 bei 6640 Hz), höre ich zumindest ein sehr feines Zirpen wie von einer Grille. Bei der Unterstimme (c#4 bei 2240 Hz) erkenne ich, wie oben beschrieben, das Terz-Glissando und den geräuschhaften Schwirrklang zum c#4 zurück. In Kombination mit dem Oktav-Teilton (c#5 bei 4320 Hz) ist das Schwirren deutlich intensiver und geräuschhafter. Bei der Unterstimme und den Teiltönen schwanken die Frequenzangaben etwas in den einzelnen Wiederholungen. Beide Stimmen und die Teiltöne sind in etwa gleich laut. In beiden Stimmen und in den Teiltönen gibt es einen Triller mit 48 Pulsen pro Sekunde. In der Unterstimme beträgt die Amplitude des Trillers eine Terz, was ein Grund für das intensive Schwirren in den hohen Lagen ist.

In der **2-fachen Verlangsamung** wirkt der Klang lauter und stärker, obwohl die Lautstärke in allen Lagen auch in der Verlangsamung gleich ist. Am Beginn des Motivs erkennt man kurz ein Zwei-stimmigkeit, während der Spektralklang zwar einen starken Reiz auf das Gehör ausübt, aber keiner Tonhöhe zuzuordnen ist. In dieser Lage kann man die Oberstimme auch allein wie ein silbriges Fiepen hören. Insgesamt hat das Motiv in dieser Lage einen etwas blecherne Klangfärbung.



In der **4-fachen Verlangsamung** entfaltet sich deutlich mehr Klang. Die Oberstimme (2200 Hz) allein erzeugt einen fein vibrierenden hellen Pfeifton und parallel dazu die Unterstimme (560 Hz) einen weichen Flötenklang, der über das Glissando in den Grundklang führt und dabei in einen sehr schnellen Triller übergeht, wie im Spektrogrammbild schon zu sehen ist. Im Spektralklang bildet sich ein nun ein sehr dichter und intensiver, leicht metallischer Schwirrklang, in dem man den Grundklang C#, angeregt durch den hohen

Pfeifton c#4, hinreichend definieren kann. Höre ich nur den Spektralklang ohne das Glissando zu Beginn und nur mit den Oktav- und Quint-Frequenzen, ist das ein purer Geräuschklang, vergleichbar dem "Lärm", den Zikaden machen. Der Grund für diese Art von Zikaden-"Gesang" sind die schnellen Triller mit der großen Amplitude. Sie verursachen eine extrem starke Reizung der Ohren.



motif 81 with 5 repetitions – 8x slowed down

Dann aber, von der 4-fachen in die **8-fache Verlangsamung**, gibt es mit dem Lagenwechsel einen Kippunkt in unserm akustischen Auffassungsvermögen. Beide Stimmen liegen nun in dem unsern Ohren vertrauten Frequenzbereich (c#3 - 1100 Hz und c#1 - 275 Hz), und das gedehnte Tempo ermöglicht es uns, den Klangprozeß etwas differenzierter hörend zu erleben. Insgesamt wirkt der Klang weicher, räumlicher und runder. Das Trillern äußert sich wie ein feines Beben im Klang.

In der eindeutigen Zweistimmigkeit am Anfang des Motivs dominiert in der weiten Lage die Oberstimme, die mit einer kleinen Welle von C# nach D beginnt und dann kaum merklich ganz allmählich zum C# zurückgleitet. Im markanten Kontrast dazu ist in der Unterstimme eine starke Gegenbewegung zu hören, wenn sie unmittelbar vom C# eine Kleine Terz in die Tiefe gleitet und dann nach der Wende ab dem H im allmählichen Aufsteigen in einen hörbaren Ganzton-Triller mit großer Amplitude übergeht, während die Oberstimme, wiederum in leichtem Kontrast ganz fein zu trillern beginnt (mit einem Viertelton-Triller). In der detaillierten Analyse habe ich festgestellt, daß die Triller denselben Puls haben und zugleich eine Gegenbewegung machen, wie das in anderen Motiven auch vorkommt. Es gibt also auch im Trillern einen Kontrapunkt, was das Erregungspotential dieses Gesangs erheblich erhöht.

Was nach diesem 2-stimmigen Intro geschieht, hat für mich immer wieder, jedesmal wenn ich es höre, auch in der Folge der Wiederholungen, etwas unbeschreiblich Zauberhaftes. Es ist ein Klangphänomen, das ich so noch nie gehört habe und das ich immer wieder wie zum ersten Mal höre. Es ist im wahrsten Sinne des Wortes ein klingendes Phänomen, das in meinen Ohren als Klang in Erscheinung tritt. Wo kommt es her? Was ist das für ein eigenartiger Klang? Warum berührt er mich so?

Es sind nicht mehr zwei Stimmen, es wird zu *einem* Klang, der sich aus dem Zweigesang bildet und formt, eine Klang-Gestalt, die mehr ist als die Summe ihrer Teile, kein Zweiklang mehr, aber auch keine Oktave mit ihrem inneren Spektrum von Teiltönen.

Kommt diese Klangerscheinung aus der Ferne oder aus einem nicht lokalisierbaren Innen?  
Hat dieses Gestalt eine Ausstrahlung oder erfüllt sie einen Raum?

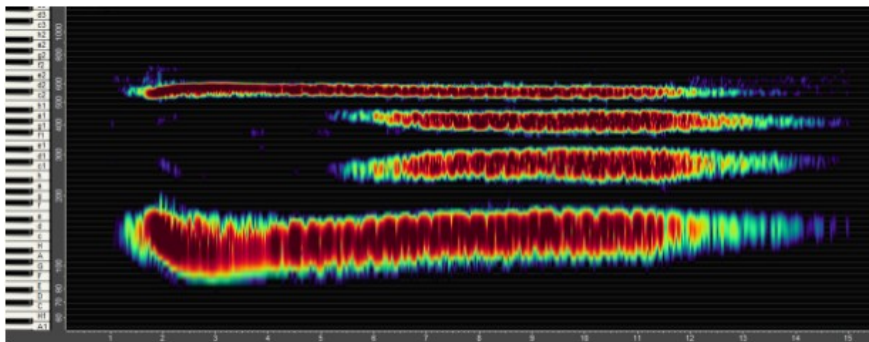
Im Spektrogramm ist zu erkennen, daß die Oberstimme sich völlig kontinuierlich und gleichmäßig bewegt, von d3 (-42ct) nach c#3 (-17ct), das sind 75 Cent, also nicht ganz einen Halbton (100 ct), und das exakt gleich in allen Wiederholungen. Die Unterstimme bewegt sich in dem großen Triller-Glissando durch die Terz A#→C# verständlicherweise nicht ganz so gleichmäßig und in jeder Wiederholung etwas anders. Die Oktav-Frequenz (2. Teilton) beginnt bei c2, wenn die Unterstimme das c1 erreicht hat, und gleitet dann parallel mit der Unterstimme weiter zum C#. In der Gegenbewegung dazu beginnt die Quint-Frequenz (3. Teilton) bei a2, wenn in der Oberstimme das C# zu klingen beginnt, und gleitet dann weiter zum g#2. Dieses Gleiten vom A zum G# ist im Gesamtklang schön zu hören.

Wenn ich nur die beiden Oberstimmen abspiele, höre ich für meine Ohren und mein Klangempfinden eine ganz sehnsuchtsvolle Halbtonwendung: c#-d-c#--a---g#---. Wenn ich die Oktav-Frequenz hinzufüge, entsteht ein zusätzlicher Reiz dadurch, daß diese sich zum a2 mit dem c2 einschwingt und dann weiter zum c#2 gleitet, während das a2 noch weiterklingt und später erst auf dem g#2 weiterklingt. Für einen Übergang ist also erst die Große Sexte c2/a2 zu hören, die sich zur Moll-Sexte c#2/a2 wandelt, die sich in der Quinte c#/g# auflöst.



Das Seltsame ist, daß ich im Endklang nach all den Halbton- oder Vierteltonmodulationen keine Quintklang höre, der mit dem Grundton C#1 und den Oktaven wie Cis-Dur klingt . Eines der Geheimnisse dieses Klangprozesses aus der Zweistimmigkeit in den Spektralklang scheint zu sein, daß schon von Beginn an die minimale Wendung  $c\#3-d3-c\#3$  in der Oberstimme nach einer Modulation aus der Quinte in eine Moll-Sexte klingt (fis-moll→h-moll→fis-moll) und das Gleiten von a2 nach gis2 in der Quintfrequenz wie die Wendung aus der Moll-Sexte (fis-moll) in die Quinte von cis-moll. Alles ist kontinuierlich in Bewegung in gegenläufigen Glissandi und dynamischen Trillern und so macht es wohl den Reiz dieses Motivs aus, daß sich ein voll klingender Spektralklang entfaltet und zugleich alles leicht in der Schwebung bleibt.

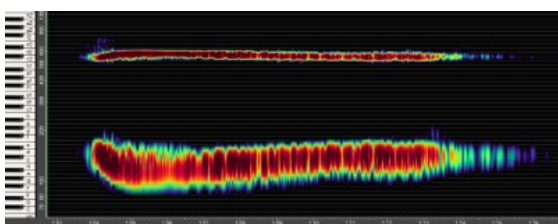
(Am Ende des Klangs weichen die 2 Oktaven zwischen Unter- und Oberstimme allerdings nur um minus 17ct von der exakten Proportion 1:4 ab, wobei ein Halbton 100 Cent umfaßt.)



motif 81 - 16x slowed down

Die **16-fachen Verlangsamung** (140 und 554 Hz) eröffnet eine wirklich tiefe Dimension von Raum und Zeit. Die Tiefe des Klangs ist nicht nur im Frequenzspektrum zu hören, sondern auch in der Tiefe eines weiten Echoraums (über Kopfhörer!) wie auch in der Tiefe eines schwingenden Klanginnenraums. Das Hören wird zum Spüren und Erleben in einer erweiterten Dimension von Klang, zu einem Erfahrungsprozeß. Ich werde eingenommen und umhüllt von hell-dunkel klingenden Sphären, in denen ich mich nicht mehr frage: was ist das für ein Klang, ist das Gesang, werden da unbekannte Instrumente gespielt, woher kommt der Klang, wo bin ich als Hörender?

Zu Beginn könnte man annehmen, da spielen zwei eigenartige Instrumente, eins in der Höhe hell und intensiv wie eine Art Oboe und eins in großer Tiefe wie eine weiche, etwas luftige Baßflöte. Und dann: Aus dem weiten Raum zwischen diesen beiden unterschiedlich gefärbten "Tönen" dringt ein Klang an meine Ohren, den ich kaum beschreibend erfassen kann. Er scheint aus einer geheimnisvollen Tiefe zu kommen, umhüllt mich und zieht mich hinein in sein vibrierendes und schimmerndes Innenleben.

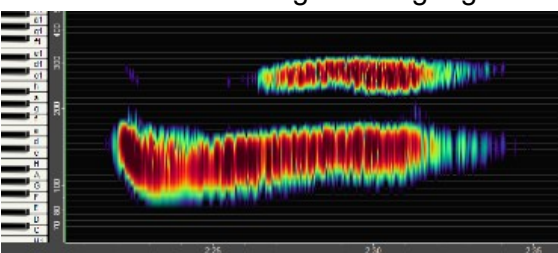


Um die Erfahrung mit diesem faszinierenden und eindrucksvollen Klang weiter zu vertiefen, habe ich im Video (ab 06:38) mit einem Filter die verschiedenen Klangsphären unterschiedlich miteinander kombiniert.

Mit den beiden Stimmen allein kann man in diesem langsamen Tempo die Trillerbewegung verfolgen.

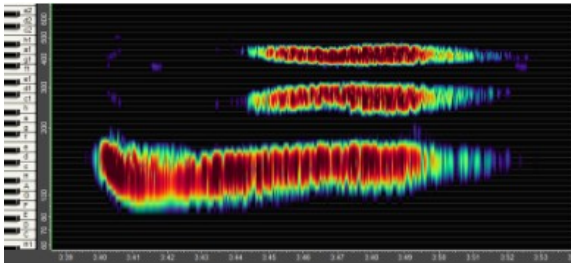
Das ist möglich, weil die Trillerfrequenz mit 48/s in der Originallage relativ langsam ist, denn die Spottdrossel trillert gewöhnlich mit Frequenzen von 96/s oder 192/s, also exakt in der 2- und 4-fachen Geschwindigkeit.

Die Oberstimme wirkt auch in dem feinen Triller sehr glatt und dominiert in der Klangfarbe, während die Unterstimme mit ihrer starken Trillerbewegung den Klang pulsieren läßt. Und obwohl in beiden Stimmen die Trillerfrequenz gleich ist, gibt es für die Ohren eine anregende Irritation, weil die Triller eine Gegenbewegung machen und weil die Amplitude sehr unterschiedlich ist.



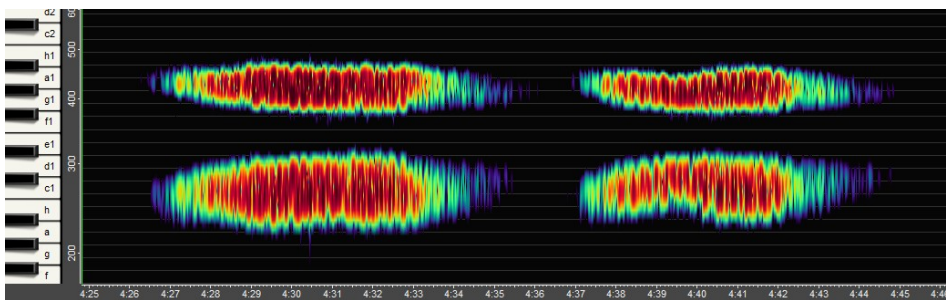
In der Kombination Unterstimme plus Oktav-Frequenz kann man den Ganzton-Triller deutlich in seiner Bewegung verfolgen. Er beginnt sehr ruhig und gleichmäßig, aber wenn sich die Oktav-Frequenz bildet, gibt es offenbar eine Rückkoppelung oder Wechselwirkung zwischen beiden Frequenzen,

wie man auch im Spektrogramm oben sehen kann. Die Oktav-Frequenz erscheint allmählich und hat auch erst den ruhigen Puls der Unterstimme in der gleichen Amplitudenbewegung. Sie wird dann aber komplexer, farbiger und hat keinen so klaren Puls mehr, was sicher an den Wechselwirkungen im gesamten Klang zwischen allen Frequenzen liegt. Allein gehört wirkt die Oktave im Innern sehr bewegt und schillernd. Es ist, als würden sich Klangwellen wie in einer Röhre an den runden Wänden brechen und zu verstärkten Resonanzen im Innern des Klangs führen. Zu beachten ist, daß die Oktav- und die Quint-Frequenz entstehen durch die Wechselwirkung von Ober- und Unterstimme im Resonanzraum der Luftröhre, wie ich unten erklären werde. (In einem einstimmigen Trillergesang oder einem Vibratoklang stimmt der Puls in der Frequenz in allen Teiltönen völlig überein, bei Menschen und bei Singvögeln.)



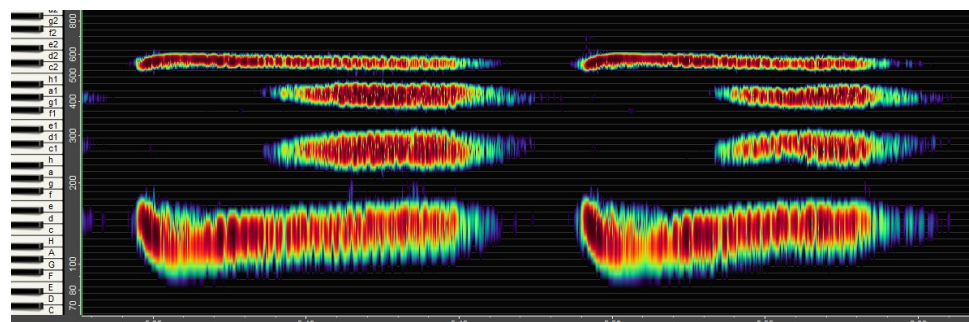
In der Kombination mit der Quint-Frequenz sieht und hört man im Spektrogramm, wie der ruhige Puls in der Unterstimme überlagert wird durch Verdichtungen und Intensivierungen, die aus den Rückkopplungen resultieren. Sie sind in der Quint-Frequenz sogar noch stärker. (Im Spektrogrammbild ist die Rotfärbung dunkler, d.h. der Dynamikpegel höher.) Am Beginn des Quint-Klangs ist zu erkennen,

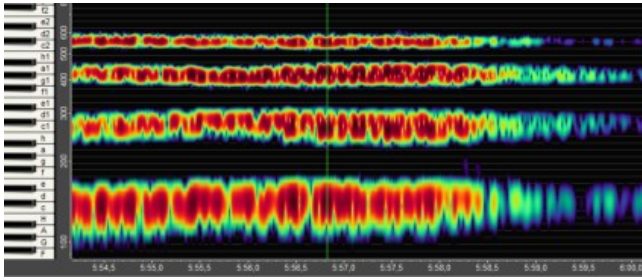
daß der Triller in seiner Amplitudenbewegung die gleiche Gegenbewegung zum Triller der Unterstimme hat wie die Oberstimme. Im Zusammenklang der drei Frequenzen gibt es einen hörbaren Kontrast zwischen dem eher ruhigen Puls der Unterstimme und der Resonanzdynamik in Oktave und Quinte.



Beim Filter mit der Oktav- und Quint-Frequenz fällt bei der 4. und 5. Wiederholung ein markanter Unterschied schon im Spektrogrammbild auf, der auch zu hören ist. In der 4. gibt es kaum eine Veränderung in der Tonhöhe und Verdichtung, Dynamik sowie Amplitude sind hoch. Der Klang schwirrt intensiv ohne erkennbaren Puls. In der letzten Wiederholung dagegen gibt es eine kleine gegenläufige Tonhöhenbewegung und erstaunlicherweise ist hier ein gleichmäßiger Trillerpuls zu hören, auch in der hohen Intensität der zweiten Hälfte.

Im unteren Bild des Gesamtklangs erkennt man den Grund: Die Unterstimme macht jeweils eine andere Bewegung. In der 4. Wiederholung gleitet der Triller sehr schnell aus der Tiefe vom A# zum C und dann kontinuierlich allmählich weiter bis am Ende des C# erreicht ist. In der letzten Wiederholung gleitet die Unterstimme gleichmäßig vom A# bis zum C#, auf dem sie im letzten Drittel des Klangs verweilt. Die Oktav- und Quintfrequenz setzt etwas später ein und ist 2 s kürzer als in der vorherigen Version. Der Klang dauert in der 4. Wiederholung 1,5 s länger und bemerkenswerterweise klingen die Resonanzfrequenzen etwas länger als die beiden Stimmen, während sie in der letzten Version gemeinsam enden.





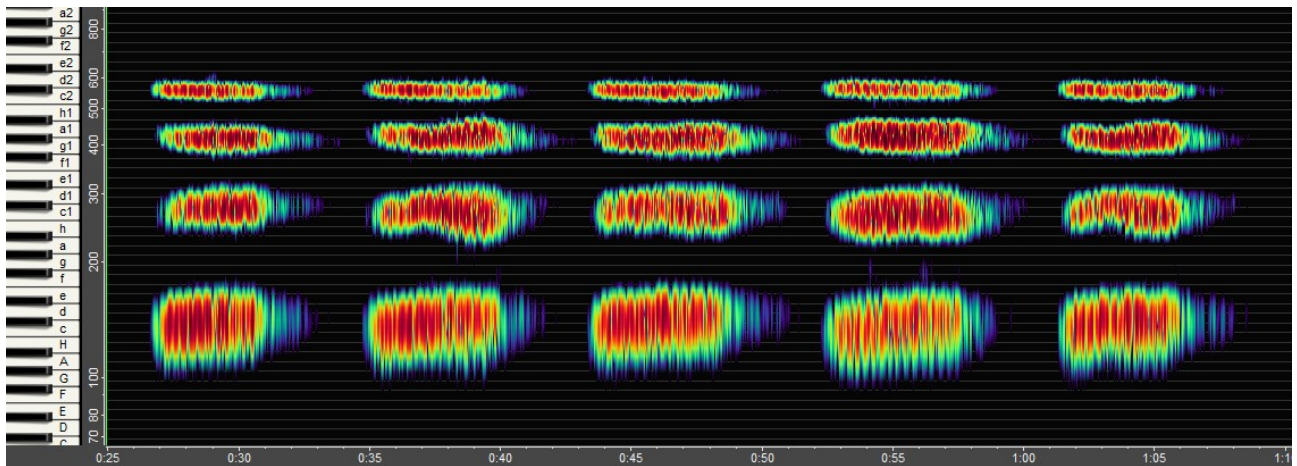
Man könnte fast den Eindruck haben, die 4 Wiederholungen seien Versuche gewesen, dieses Klangmodell aus den beiden Triller-Glissandi in einen voll klingenden, 2-Oktaven umfassenden Spektralklang hineinzuführen. Im linken Bild ist zu sehen (Cursor in der Mitte), wie sich der Gesamtklang dynamisch entfaltet. Die wechselwirkenden Resonanzen im Klang werden so stark, daß die Dynamik

nochmal einen hörbaren Impuls bekommt. Schauen Sie genau ins Spektrogramm, kann ich erkennen, daß in dem Moment in der Oktav-Frequenz die untere Triller-Amplitude und in der Quint-Frequenz die obere Triller-Amplitude lauter wird (Gegenbewegung der Triller). Es hört sich so an, als würde das Spektrum in einem inneren korrespondierenden und korrelierenden Gefüge einrasten.

(Das ist ein Phänomen, das ich aus meinem Gesang kenne, wenn ich aus einem Quint-Glissando auf der Quinte ankomme und der Klang im Spektrum des Grundtons quasi einrastet.)

Übrigens mußte ich in der 16- und 32-fachen Verlangsamung die Lautstärke um 5dB, d.h. um die Hälfte vermindern, weil die Lautsprecher sonst überfordert wären. (Zur Erinnerung: Der Gesang hat in allen Lagen die gleiche Lautstärke.)

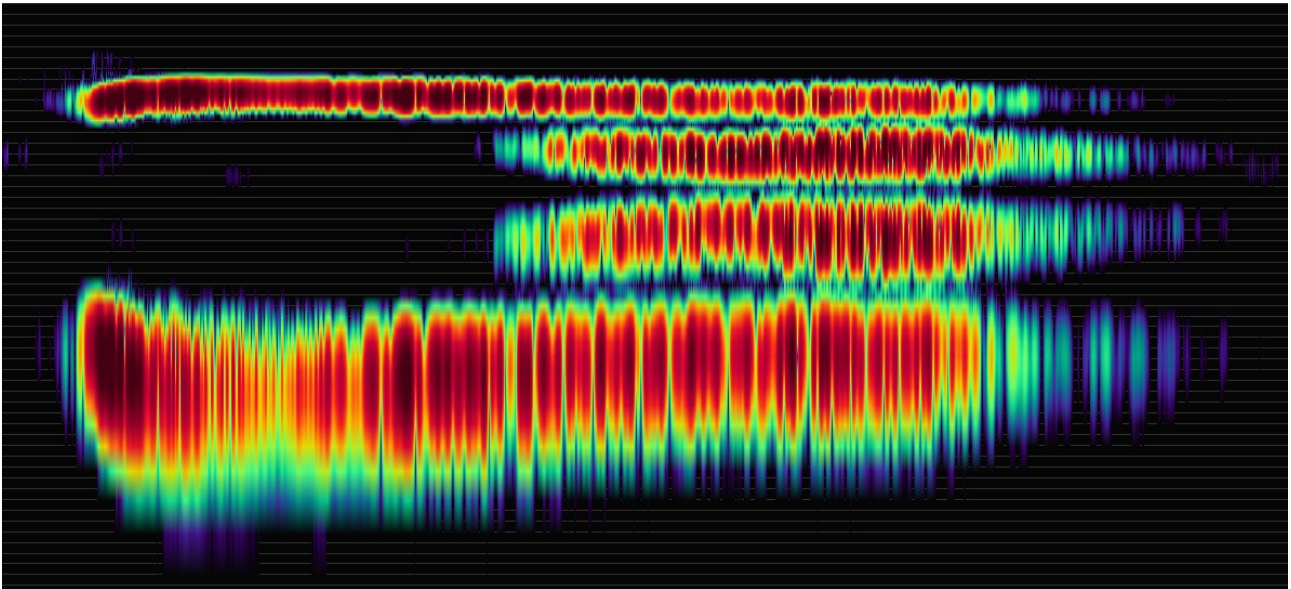
### Der reine Spektralklang



Am Ende des Videos (12:44) habe ich mit einem Auszug aus dem Motiv den reinen Spektralklang aufgenommen, 8-16-32-fach verlangsamt.

Eine Erkundungsreise für die Ohren in den Raum und das Innenleben eines 2-stimmigen Spektralklangs

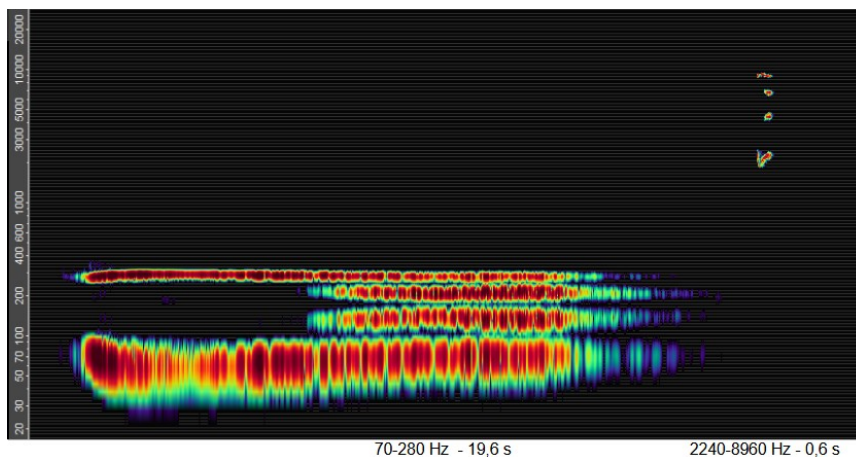
- Wechselwirkungen im Spektrum der Stimmen und Klänge
- Wechselwirkungen in den Gehörgängen und den Windungen der Cochlea
- Wechselwirkungen von Sinneseindrücken und Empfangsbereitschaft
- eine Reise in ungeahnte und unerhörte Sphären und Dimensionen der Natur von Klang



32x verlangsamt (Cis - cis - gis - cis)

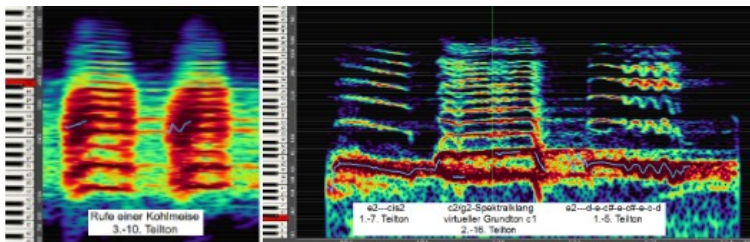
Dieses Klangereignis zu hören und zu erleben, ist für mich immer wieder so überwältigend und erfüllend, daß mir die Worte fehlen, es zu beschreiben. Mich ergreift einfach ein große Staunen und eine tiefe Ehrfurcht in der hörenden Erfahrung solcher Sphären und Dimensionen. Möge jeder auf seine Art ganz Ohr sein - für den Klang der Natur und die Natur des Klangs:

Höre was zu hören ist !



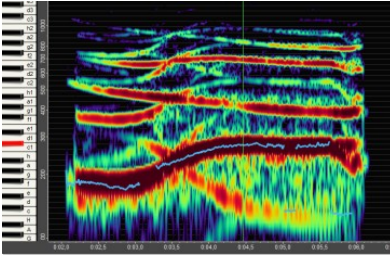
### Wie entsteht ein Spektralklang

Mit ihrer doppelten Syrinx haben alle Singvögel die Fähigkeit, Spektralklänge zu produzieren, die dann entstehen, wenn die Membranen beider Stimmköpfe gleichzeitig schwingen und dabei mehr oder weniger so miteinander koordiniert sind, daß sich im Resonanzraum der Luftröhre oberhalb der Syrinx aus beiden Schwingungen ein einheitlicher Klang bildet.



Das kann ein Klang ohne bestimmte Tonhöhe sein, d.h. ohne Grundton bzw. mit virtuellem Grundton, ein für unsere Ohren geräuschartiger Klang, der sich aus bestimmten Teiltönen zusammensetzt, meist ein spezifischer Ausschnitt aus einem Frequenzspektrum, wie links im Ruf einer

Kohlmeise mit dem 3.-10. Teilton (virtueller Grundton F - 3. Teilton Quinte C - 10. Teilton Terz A). Oder es kann ein 2-stimmiger Gesang sein mit einer Quinte wie rechts bei der Amsel, wenn in einer Syrinx das C schwingt und in der anderen das G. Dann bilden beide Schwingungen



ein gemeinsames Spektrum mit dem virtuellen Grundton C, der Quinte als 2. und 3. Teilton und einem vollen Spektrum bis zum 16. Teilton.

Oder es kann wie bei der Spottdrossel ein 2-stimmiges gegenläufiges Glissando sein wie links in einem Amselgesang, in dem durch Wechselwirkungen zwischen den Spektren der beiden Klänge sich sogenannte Kombinationstöne im Resonanzraum bilden, in diesem Beispiel die Terz E (5. Teilton) zur Quinte C/G

(2./3.) mit dem virtuellen Grundton C.

(siehe: "Kombinationstöne im Amselgesang - die klingende Möbius-Schleife"

<C:\Users\johan\Documents\1 Amsel Texte\Amselgesang-7.6.2 klingende-Möbius-Schleife.pdf>)

Solche 2-stimmigen Spektralklänge mit Kombinationsklängen habe ich mehrfach im Amselgesang gefunden. In allen Beispielen gibt es wie hier bei der Spottdrossel 2 Stimmen in Gegenbewegung, die in weiter Lage beginnen und in einer unterschiedlichen Bewegungsart, also im Prozeß ständiger Veränderung, in einen transformierten integrierten Klang zusammengeführt werden. In Motiv 81 ist es das ganz allmähliche minimale Gleiten der Oberstimme durch weniger als einen Halbton im Kontrast zu der größeren Glissandobewegung mit ausladendem Triller in der Unterstimme.

Beide Stimmen bestehen nicht aus Tönen, sondern bilden mit ihrem jeweiligen Spektrum ein vielfältiges und strukturiertes Ganzes von Teilfrequenzen. In der Trachea, als Röhre ein optimal geformter Resonanzraum, formieren sich komplexe stehende Wellen, in denen sich Frequenzen durch Rückkoppelungen und Wechselwirkungen verstärken können und Schwingungsenergien sich so potenzieren können, daß sich im Gesamtspektrum Emergenzen herausbilden können in einer korrelierenden, proportionalen, ganzzahligen Struktur zu beiden Stimmen: 1:2:3:4 - Unterstimme C# / Oktav-Frequenz C# / Quint-Frequenz G# / Oberstimme C# - *die Natur des Klangs.*

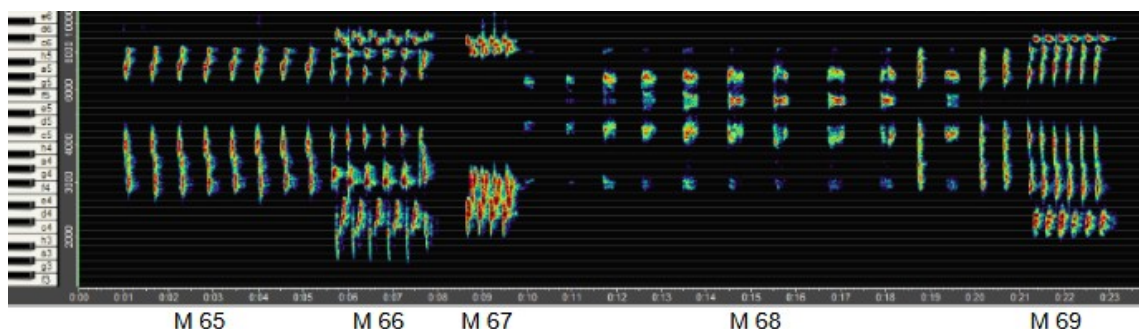
## Motiv 68 - ein 2-stimmiger Spektralklang (C#/G#) mit seinen Kombinationstönen

Sphärische Spektralklänge - mit den Ohren das Innenleben eines vielschichtigen Klangs in seiner Entwicklung erkunden

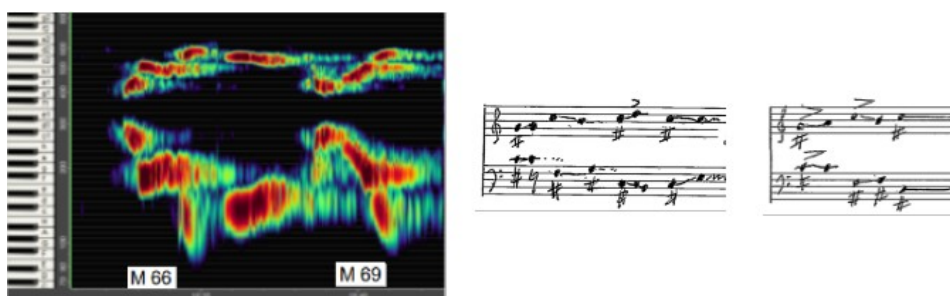
### Motivfolge 65-69: 5 Motive in Folge - eine dynamische Entwicklung in einen Cis-Dur-Klang

Video: "Mockingbird (3.8.10) - 5 motifs in a row – a dynamic development into a C# major sound"  
<https://youtu.be/mGszZBkHsYU>

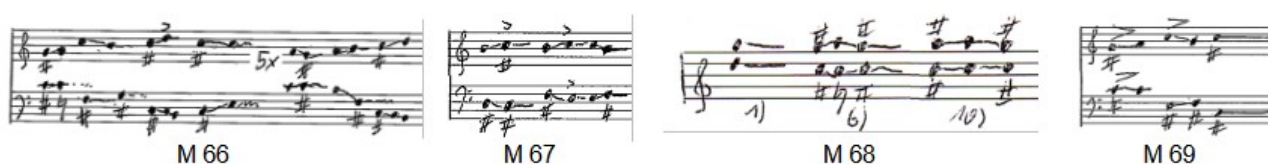
Video: "Mockingbird (3.8.10a) - Mockingbird song (3.8.10a) - a 2-voice spectral sound (C#/G#) with its "combination tones" - <https://youtu.be/SFKYOUbBbPc>



Aus der Wiederholung von Motiv 45 und 46 (= M65-66) entwickelt sich eine sehr spezielle dynamische Progression bis hinein in einen vollen C#-Dur-Klang in Motiv 69. Es scheint so, als würde die Folge von M45-46 - Pause - Motiv 47-48 (M47 = Variation von M46) nun eine andere, kreative Wendung nehmen. Nach Motiv 66 (=M46) gibt es wieder eine deutliche, aber etwas kürzere Pause, nun gefolgt von einer sehr klangvollen lauten Motivkette (M67), und dann sind unmittelbar nur noch sehr luftige Klanggeräusche zu hören. Für das erste sehr leise Geräusch hat der Vogel offenbar nicht mal eingeatmet. In einer rhythmischen Abfolge von "Klang" und Pausen entwickelt sich dynamisch ein ganz eigenartiges vielstimmiges Klangphänomen (M68), ein Quintklang mit Kombinationstönen. Vor dem letzten Klang kommt im Rhythmus ein heftiges kurzes Geräusch, das am Ende des Motivs noch 2x wiederholt wird. Es klingt fast so, als würde der Vogel sich kurz räuspern, erst für den letzten klaren Quintklang (C#/G# = "C#-Dur") und dann vor dem vollen Gesang in eindeutigem C#-Dur (M69 in 3 Motivketten). Das "Räuspern" könnte allerdings auch als Signal verstanden werden für die beginnende Steigerung in die folgenden Ketten von intensiven Motiven. (zum Geräuschklang "Räuspern" s.u. S. 59)



Im Video "Mockingbird (3.8.10)" habe ich Motiv 66 und 69 direkt miteinander kombiniert, so daß man eindrucksvoll nachvollziehen kann, wie Motiv 66 genau wie M46 ein offenes Ende hat (C#/G# → F#/B → Oktave C#/C# → Dezime B/D) und wie Motiv 69 aus der Quinte C#/G# durch C#-7 (E#/C) hindurch in einem strahlenden C#-Dur-Klang endet (C#-C#7-C#-major).



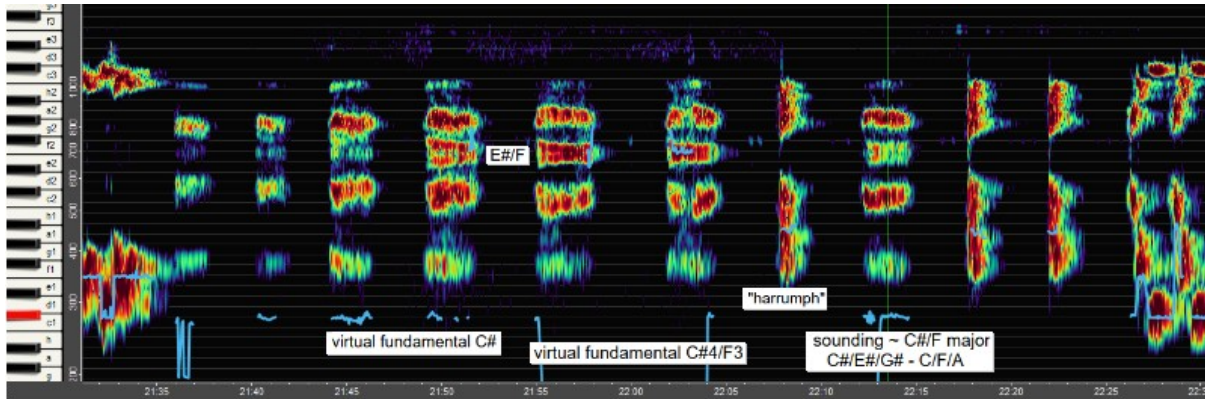
Die Entwicklung der Hauptklänge in den Motiven M66-M69:

M66: C#/G# → C#/C#-H/D - M67: C#/C#-F#/H-C/C-F#/H - M68: D/G-C#/E#/G#-C/F/A-C#/G# - M69: C#/G#-C/A-F#/H-C#/C#

Im Klangspektrum gehört ergibt das folgende Modulation:

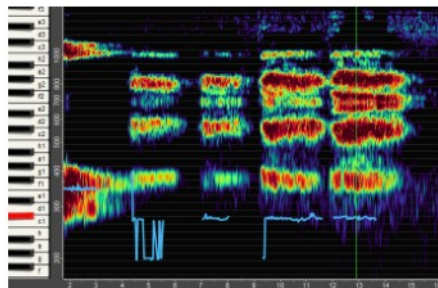
C#+ - G+ - C#+ - H+ - C+ - H+ - G+ - C#+ - F+ - C#7 - H+ - C#+

### Motiv 68 - ein 2-stimmiger Spektralklang (C#/G#) mit seinen Kombinationstönen



Motiv 68 in der 8-fachen Verlangsamung von 10 auf 7 Klänge verkürzt

Das lautstarke Motiv 67 endet in der Quarte F#/H. Der unmittelbar folgende, aspirierte Geräuschklang (~"D/G") wirkt so, als würden beide Membranen angeblasen, fast wie bei einer echten Syrinx. Im menschlichen Gesang spricht man von einem Hauch auf der Stimme. Zudem gibt es in jeder Stimme eine Trillerbewegung mit leichten Schwankungen, so daß durch den Hauch und die Triller keine klare Tonhöhe zu hören ist. Im Spektrogramm kann ich ablesen, daß es in der etwas lautereren Oberstimme der Halbton-Triller G-G#-G ist und in der Unterstimme D-C#-D. Der 2-stimmige Klang schwankt also zwischen der Quarte D/G und der Quinte C#/G#.



Aus den Wechselwirkungen zwischen diesen beiden Schwingungen bildet sich in der Luft-Röhre oberhalb der beiden Membranen ein Klang mit einer komplexen Frequenzstruktur. Es entstehen sogenannte *Kombinationstöne*, ein Emergenz-Phänomen in einem wechselwirkenden Schwingungssystem, das mir auch aus dem 2-stimmigen Gesang der Amsel bekannt ist.

Im ersten Klang sind das neben den Hauptklängen D/C#2 und G/G#2: G/F#1 - E#2 - H2 (8x verlangsamt).

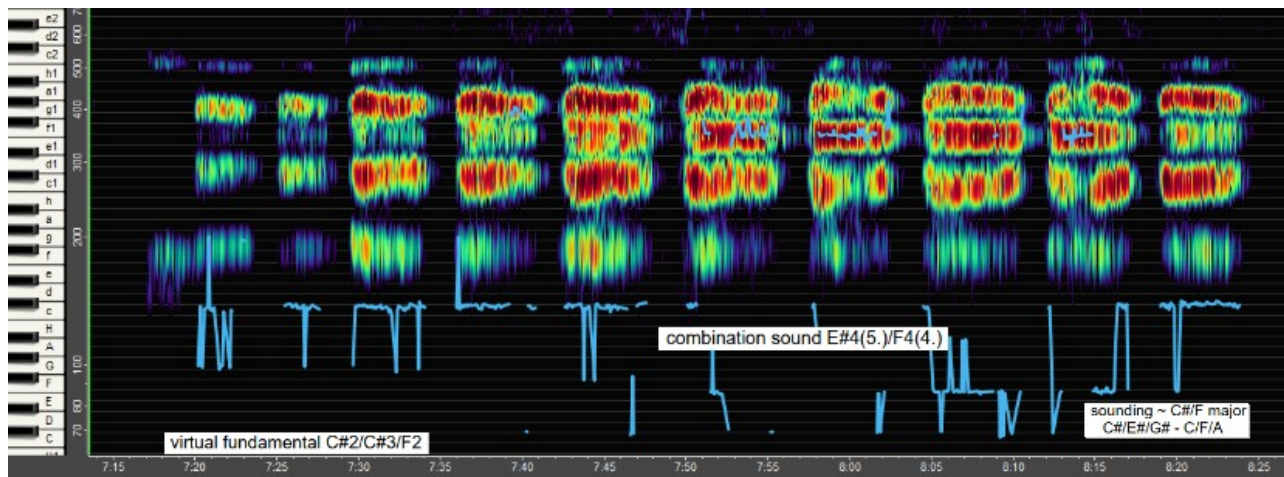
Im Spektrogramm wird mit der blauen Linie bei der Veränderung der Klangstruktur der virtuelle Grundton C#1 oder G angezeigt. Der Klang oszilliert also zwischen zwei Spektren mit eigenem virtuellen Grundton und seinen Teiltönen:

- 1) g (virtueller Grundton) / g1(2.) / d2(3.) / g2(4.) - h2(5.)
- 2) c# (virtueller Grundton) / c#2 (4.) / e#2(5.) / g#2 (6.)

Wie im Spektrogramm zu sehen ist, klingt die Quarte fis1/h2 am Ende von Motiv 67 im Beginn von Motiv 68 weiter (fis-g1 und h2 als Kombinationstöne zur Quarte d2/g2).

Im dritten 2-stimmigen Spektralklang werden die Triller und die Lautstärke im Quint/Quart-Klang stärker. Beide Stimmen machen eine Bewegung von C#/G# nach D/G. Der virtuelle Grundton liegt nun bei C#1. Die stärkere innere Dynamik in der Klangstruktur führt ab dem fünften Klang dazu, daß sich in der Terzfrequenz durch die Interferenzen zwischen einem C#- und einem F#-Spektralklang zwei Kombinationstöne entwickeln, ein E und ein F#, die am Ende zum E# (=F) quasi verschmelzen. In den letzten 3 Klängen steigert sich die Dynamik im Klanggefüge weiter. Die beiden Stimmen bewegen sich nun aus der Quinte C#/G# in die Sexte C/A und wieder zurück, so daß der Klang zwischen "C#-Dur" und "F-Dur" oszilliert (C#/E#G# und C/F/A). Die Folge von Spektralklängen endet in einer wohlklingenden Quinte (C#/G#) mit einem schwachen Terz-Kombinationston E#.

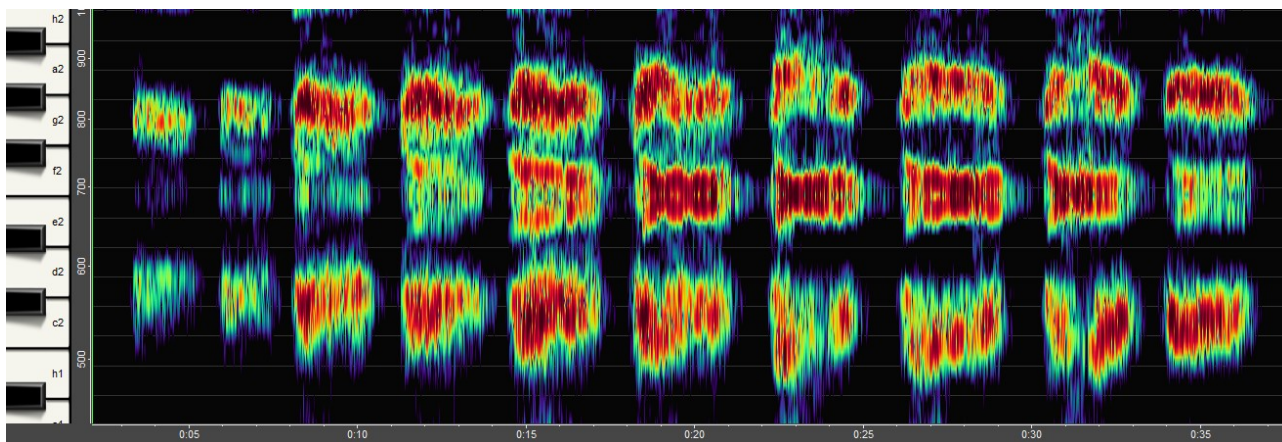
das vollständige Motiv 68 in 16-facher Verlangsamung (ohne Pausen und ohne das "Räuspern")



oben die Entwicklung des Quint-Klangs - unten die Kombinationstöne (Notation annäherungsweise)

In der 16- und 32-fachen Verlangsamung entfaltet sich der ganze Zauber dieser dynamischen Folge von Spektralklängen. Es gibt keine 2 Stimmen, keinen Quint-Klang mit "zusätzlichen" Frequenzen wie Grundtönen oder Obertönen. Durch die ganze Folge ist es immer wieder und immer mehr *ein* Klang, eine Folge von ähnlichen, eigenartigen und ungewöhnlichen Klangerscheinungen, die die Atmosphäre in einem weiten Raum immer mehr zum Vibrieren bringen, Klangerscheinungen, deren Farben oszillieren und leuchten in einem changierenden Spektrum, Klanggebilde, deren Innenräume erfüllt sind von dunkel bebenden Vibrationen, und die von innen heraus einen hellen Glanz ausstrahlen.

### Mit den Ohren das Innenleben eines vielschichtigen Klangs erkunden



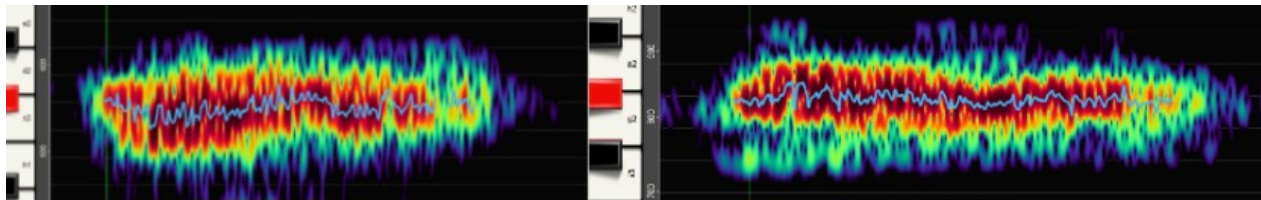
Im obigen Spektrogramm kann man gut mit den Augen verfolgen, wie sich das Innenleben dieser Folge von Spektralklängen entwickelt, entfaltet und ordnet, was im Hören der vielschichtigen Klänge nicht unmittelbar nachvollzogen werden kann. Denn jeder Klang ist mehr als ein zweistimmiger Quint-Klang, mehr als die Summe zweier Stimmen. Jeder Klang und jedes Klanggebilde bildet in seinem spezifischen Spektrumsmuster, seiner Struktur, seinen inneren und äußeren Bewegungen und in seiner inneren Dynamik ein *Ganzes*, eine *Gestalt*, eine *Einheit*, deren Elemente in seinen Farben, seinen Intensitäten, seiner Klarheit oder Diffusität, seiner energetischen Wirkung auf die Ohren zum Ausdruck kommen.

Aus dem Nachklang von Motiv 67, der Quarte F#/H bildet sich eine diffuse Quarte (D/G), die im Verklingen leicht zueinander strebt. Der 2. immer noch diffuse Klang weitet sich zur Quinte C#/G# und bei E# deutet sich leicht der Terz-Kombinationston an. Vom 3. bis zum 5. Klang gibt es eine große Steigerung der Intensität. Jeder Klang bildet eine Welle, die stark beginnt und dann etwas ausklingt, beide Stimmen zu Beginn in kontrapunktischer Gegenbewegung aus der Quinte immer mehr in die Sexte C/A. Vom 5. zum 6. Klang entsteht sogar fast eine zweifache Wellenbewegung (für die Oberstimme vereinfacht dargestellt: G#-A-G#-G-G#-A-G#), wobei die Amplitude der



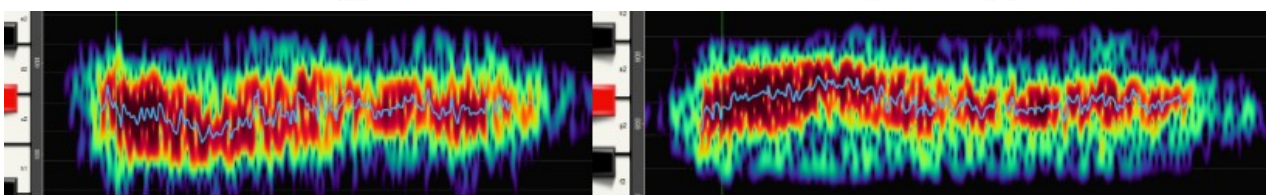
"Sinuswelle" immer kleiner wird. In den einzelnen Spektrogrammen unten ist zu sehen, daß beide Stimmen in der Gegenbewegung den gleichen Rhythmus haben, aber die Amplitude unterschiedlich sein kann.

Im oberen Gesamtbild zeigt sich, wie vom 3. zum 6. Klang offenbar immer stärkere *Wechselwirkungen* zwischen beiden Stimmen entstehen, hervorgerufen durch die vielfältige Bewegungsdynamik in jeder Stimme und zwischen beiden Stimmen, so daß sich zwei *Kombinationstöne* ausbilden, von denen der untere mit der Oberstimme korreliert und der obere mit der Unterstimme. Der obere Kombinationston bewegt sich vom F# zum F (vereinfacht) und der untere von einem tiefen E über F zu einem hohen E (E#?).



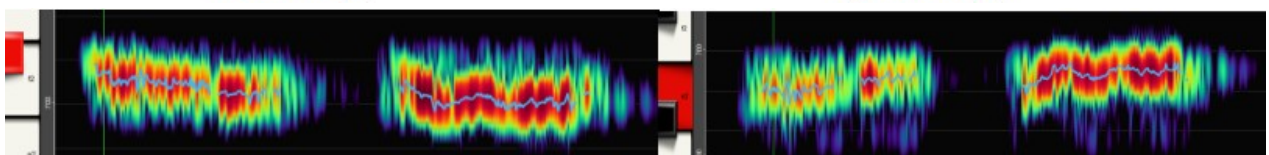
lower voice (5.)

upper voice (5.)



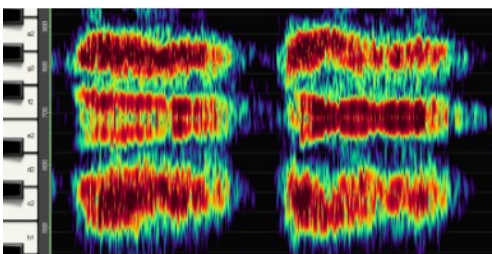
lower voice (6.)

upper voice (6.)



5.-6. upper combinations sound

5.-6. lower combination sound



5.-6. spectral sound

### Interferenzen

Im 6. Klang wird die Wechselwirkung bzw. werden die vielfachen Wechselwirkungen innerhalb des gesamten Klangspektrums so stark, daß sich *Interferenzen* bilden, zwischen den Wellen der beiden Stimmen, zwischen den ebenfalls gegenläufigen Wellenbewegung der beiden Kombinationstöne sowie zwischen der Schwingung jeder Stimme und dem mit der andern Stimme korrelierenden Kombinationston. In einem vielschichtigen Schwingungssystem, wie es sich in einer Röhre (Lufröhre) formatiert, wirken natürlich auch diese Interferenzen auf die Wellenbildungen zurück. Nichts anderes bedeutet rückkoppelnde Wechsel-Wirkung.

Und wenn ich von Vielschichtigkeit spreche, bedeutet das nicht eine vertikale 2-dimensionale Schichtung von "hohen" und "tiefen" Frequenzen, sondern jeder "Ton" (C# oder G#) ist ein *Klang*, d.h. ein 3-dimensional im Raum ausgedehntes Gebilde aus spektral strukturierten Frequenzen (Teiltönen), das sich in der Zeit bewegt. ("Hoch" und "tief" heißt nur, daß eine Frequenz im gleichen "Zeit-Raum" schneller oder langsamer schwingt.) Und wenn ich jeden Kombinationston getrennt filtere (wie im Video zu hören), ist jeder "Ton" ein hörbarer mehr oder weniger intensiv vibrierender *Klang*, der in der gleichen Wellenbewegung verläuft wie die korrelierende Ober- oder Unterstimme. Und wenn ich beide Kombinationstöne zusammen filtere, ist jeweils ein unterschiedlicher Klang zu hören, je nach dem wie stark die Wechselwirkungen im Gesamtspektrum sind, wie nah beide Klänge beieinander liegen oder wie stark die Wellenbewegung ist.

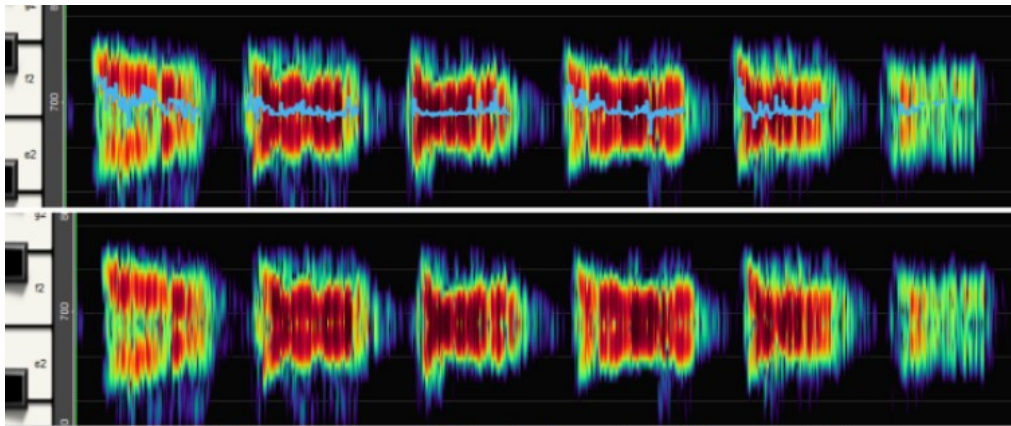
Im 5. Klang ist hörbar, wie sich beide "Töne" aufeinander zu bewegen; zunächst ist der obere Klang lauter, und wenn sie dichter zusammen liegen, ist der Gesamtklang intensiver. (Der Tonhöhenmarker "sucht" die lauteste Frequenz. siehe Bild unten) Im 6. Klang entsteht durch die gegenläufige Wellenbewegung beider Kombinationstöne so nah beieinander eine intensive sogenannte "Schwebung", was eine starke stimulierende Wirkung auf das Gehör hat. Im 7. Klang

Im 5. Klang ist hörbar, wie sich beide "Töne" aufeinander zu bewegen; zunächst ist der obere Klang lauter, und wenn sie dichter zusammen liegen, ist der Gesamtklang intensiver.

(Der Tonhöhenmarker "sucht" die lauteste Frequenz. siehe Bild unten) Im 6. Klang entsteht durch die gegenläufige Wellenbewegung beider Kombinationstöne so nah beieinander eine intensive sogenannte "Schwebung", was eine starke stimulierende Wirkung auf das Gehör hat. Im 7. Klang

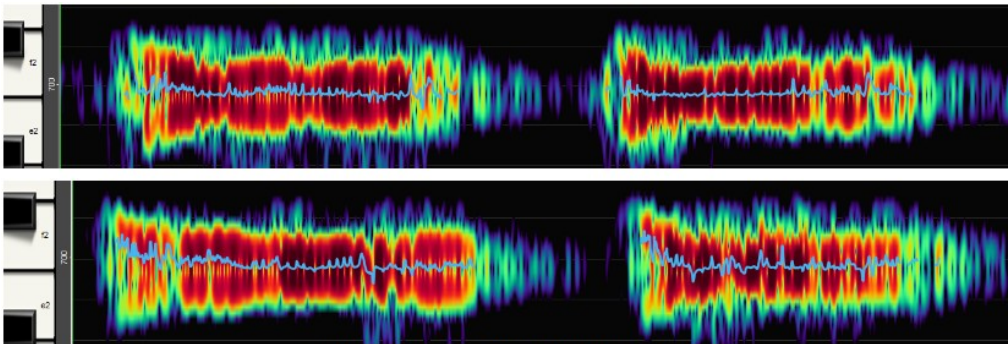
durchdringen sich beide Wellenbewegungen so, daß zeitweise nur ein Klang zwischen E und F zu hören ist.

Im 8. und 9. Klang wird die Wellenbewegung in beiden Kombinationstönen geringer, beide kommen mehr in Übereinstimmung, so daß im letzten gleichmäßigen Quint-Klang von C# und G# die Wechselwirkung so schwach wird, daß quasi nur noch die "Terz" E# im Zusammenklang leicht mitschwingt.

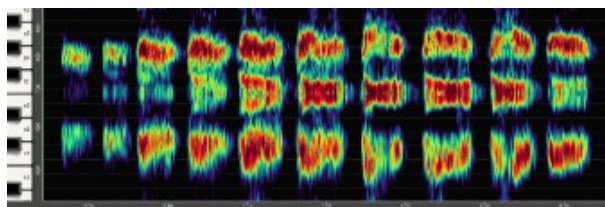


5.-10. : both combination sounds filtered - above with and below without pitch marker

In den Vergrößerungen (unten) ist gut die innere Struktur und die innere Bewegung im Zusammenklang (= Schwebung) der beiden Kombinationstöne zu erkennen.

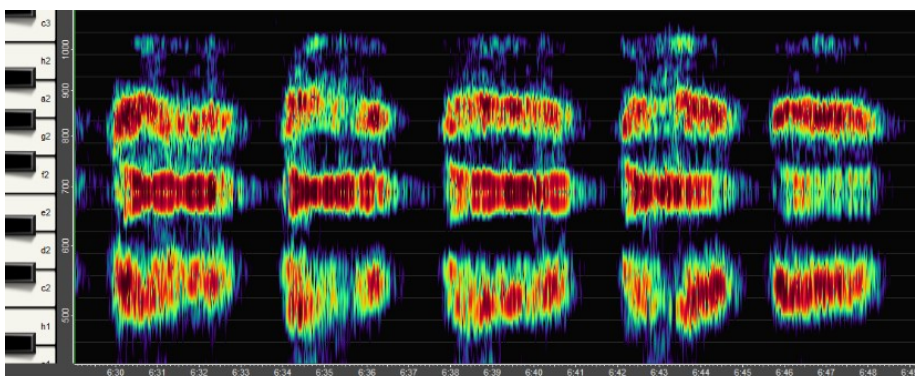


combination sounds : 6. and 7. above - 8.-9. below



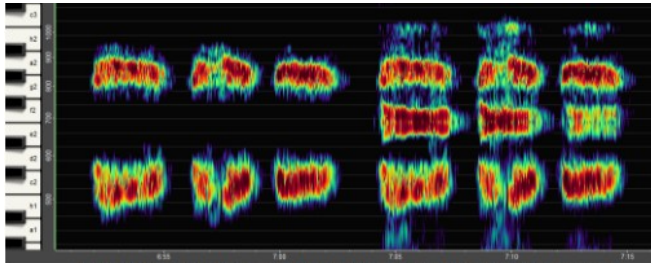
Wie im Gesamtspektrum der Folge von Spektralklängen zu sehen ist, gibt es zu Beginn bei einer leisen Quarte/Quinte keine Kombinationstöne. Sie entstehen erst im Verlauf der Folge mit der Steigerung der Lautstärke und der Ausprägung der Wellenbewegung in beiden Stimmen. Sie werden sogar lauter als die beiden

Stimmen, als würde sich im Zentrum des Gesamtklangs die Klangenergie verdichten und so der Klang mehr Ausstrahlung in einen weiten Raum bekommen (C#/G# → C/A " = " C#+ → F+).



6.-10. spectral sound - C#/G# - C/A - C#/G# (C#+ → F+ → C#+)

Besonders bemerkenswert in diesem dynamischen Klangprozeß ist, daß beide Stimmen nicht mehr in gleicher Lautstärke kontinuierlich klingen, sondern nach der ersten Welle auszuklingen scheinen und dann zum Ende der Welle sich wieder einschwingen, während gleichzeitig der Kombinationsklang in der Intensität anschwillt und sich in der Quinte wieder beruhigt (7. und 9. Klang - siehe oben). Im 6. und 9. Klang vollzieht sich im Verlauf der Welle ein mehrfaches An- und Abschwellen der Intensität in beiden Stimmen, parallel zur Dynamik im Kombinationsklang.



the last 3 sounds: separately filtered and as spectral sound

Im Video (20:18) habe ich von den letzten drei Klängen den Zusammenklang beider Stimmen separat gefiltert. Direkt danach kann man den kompletten Spektralklang hören. Mit den beiden Stimmen allein zeigt sich die spezielle Phrasierung im An- und Abschwellen (wie oben beschrieben). Der Klang wirkt klar mit einem umhüllenden hell leuchtenden Schimmer. Im Gesamtklang

kommt beim 8.-9. Klang mehr das verdichtete Zentrum intensiv ins Strahlen, und den Klang mit seinen vielfältigen inneren Farben erfüllt vielfache innere Bewegung.

Der letzte Klang erscheint dann sehr pur und ausgeglichen als leuchtender Quint-Klang, zu Beginn mit einer fein schimmernden Farbmodulation zwischen C#-Dur und F-Dur.

Die Modulation von C#-Dur nach F-Dur hat für das Ohr und das Empfinden einen ganz besonderen Reiz. Sie wird in der Musik als besondere Wendung im Klangprozeß eingesetzt, die eine gesteigerte Aufhellung des Klangs bewirkt, wie sie auch im Gesang der Spottdrossel zu erleben ist. C#-Dur und F-Dur sind zwei Harmonien, die nicht wie üblich über die Quinte miteinander verbunden sind, sondern über die Terz (E# = F) miteinander verwandt sind ("Terz-Verwandtschaft"). Die "Mitte" des C#-Dur-Dreiklangs verwandelt sich in den Grundton des F-Dur-Dreiklangs. F-Dur nennt man deshalb die "Mediante" von C#-Dur.

Im Zusammenhang/Zusammenklang könnte man die Entwicklung und Entfaltung dieser sphärischen Spektralklänge auch als eine große dynamische Welle hören und beschreiben:

diffuse Quarte/Quinte → Quinte lauter/Wellenbewegung stärker → Verdichtung im Zentrum / Weitung und Lösung des Intervall-Rahmens → klingende Quinte mit feiner Terz im Zentrum

Im Gesamtüberblick über das Motiv 68 kann ich in dieser Folge von eigenartigen Klängen keine zufälligen Versuche erkennen, die Stimme in Bewegung zu bringen oder eine "stimmige" Quinte hervorzubringen. Der Gesang des Vogels folgt in dieser dynamischen Entwicklung von Spektralklänge offenkundig den Kräften, die in der natürlichen Ordnung der Klänge wirken, Wechselwirkungen in einer spezifischen Spektrumsstruktur und einem in jedem Klang sich bewegenden, sich verändernden, interagierenden System von Raum-Zeit-Mustern. Man kann es vielleicht als einen *Prozeß der Selbstorganisation* beschreiben, mit dem Regler der höchsten Effizienz im Zusammenklingen der beiden Stimmen und im Ausgleich der Wechselwirkungen in der Quinte als Einstimmung oder Intonation für das folgende "C#-Dur"-Motiv.

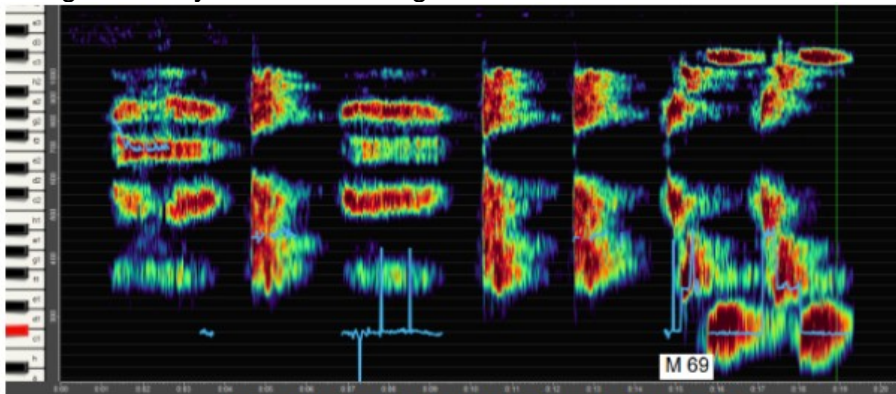
Über diese Beschreibungen, Analysen und Erklärungen hinaus wünsche ich jedem und jeder Hörenden "Happy New Ears" mit der Empfehlung, sich immer wieder verzaubern zu lassen von diese eindrucksvollen Folge sphärischer Spektralklänge aus dem Klangkosmos des Vogelgesangs gesungen von einem außerordentlich virtuoson Repräsentanten aus der Familie der Spottdrosseln, der keinen andern Singvogel imitiert, sondern im Gegenteil seine ganz eigene Art des Singens mit 2 Stimmen im rhythmischen und harmonischen Kontrapunkt kreierte hat.

### Die "Geräusch"-Laute am Ende von Motiv 68

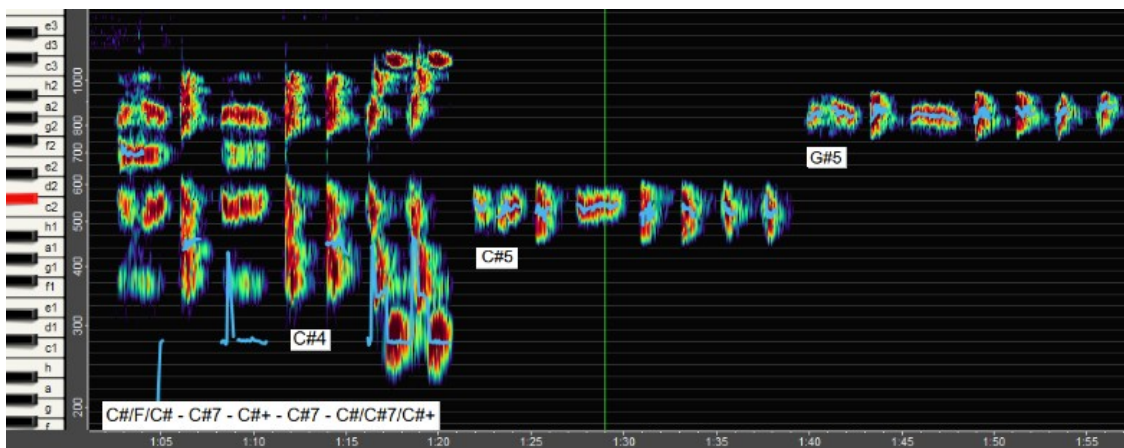
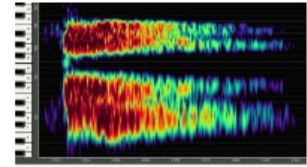
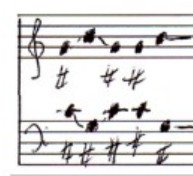
In der Originallage hört man am Ende von Motiv 68 drei kurze Signallaute, die in der 8-fachen Verlangsamung ein sehr intensives Geräusch machen mit einer starken Echo-Wirkung.

Der Geräuschklang ist offensichtlich ebenfalls 2-stimmig, und in der 16-fachen Verlangsamung hört man im Klang eine rhythmische Tonhöhenveränderung, die im Echo mit 4 Tönen im Spektrogramm sichtbar ist: G#4 / C#5 / G#5 / H5.

Es ist kaum zu glauben, aber tatsächlich erklingt in diesem heftigen Geräusch ein C#7-Klang, völlig stimmig und im Einklang mit dem Übergang von M68 nach M69, dazu noch mit einer anregenden rhythmischen Energie.

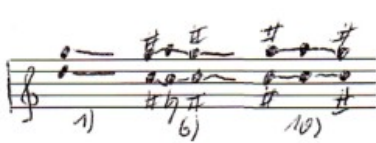


motif 68 with "noise" sounds (M68-69 : C#4 = C#4)



Im Video habe ich vom Übergang von Motiv 68 zu 69 alle C#5- und G#5-Klänge gefiltert, so daß klar zu hören ist, daß die Folge in der spektralen Matrix von C#4 als virtuellem und als realem Grundton erklingt:

C#+ → F → C# (9. Klang) - C#7 ("Geräusch") - C#+ (10. Klang) - C#7 C#7 - C#/F/C#7/C#+ (M69)



M 68



M 69



In der Originallage hat es sich wie ein Signallaut angehört und in der 2- und 4-fachen Verlangsamung wie ein heftiges Geräusch, als würde sich der Vogel kurz "räuspern", vor der C#-Dur-Quinte und noch zweimal vor dem C#-Dur-Motiv 69 am Ende der Entwicklung von Motiv 65 bis zum Motiv 69. Doch entpuppt sich der geräuschhafte Laut als eine sehr schnelle, rhythmische 2-stimmige Klangfigur: 2 Stimmen in kontrapunktischer

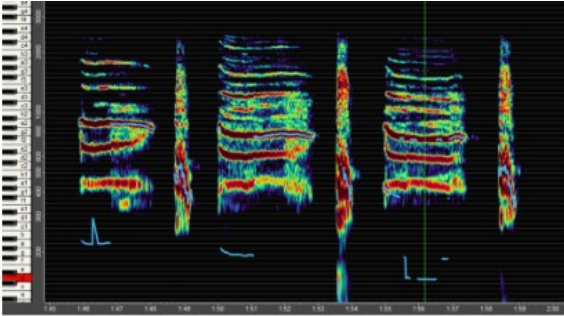
Gegenbewegung durch einen C#-Dur-Septimen-Klang. Es ist eine harmonisch funktionale Klangfigur zur Intonation für die C#-Dur-Quinte und als Einstimmung in die folgende Serie von C#-Dur Motiven mit der Modulation:

Quinte C#/G# → Sexte C/A(F+) → C#7 → Oktave C#(C#Dur).

Im Englischen gibt es für das Räuspern den schönen Ausdruck "Clearing the throat". Und so kann man diesen Geräuschlaut des Vogels nicht als ein Klären der Kehle in dem Sinne auffassen, daß eine Störung oder eine Dysfunktionalität in der Kehle geklärt werden soll, denn Sänger sollten vor dem Singen und während des Singens nicht geräuschartig räuspern. Gesangstechnisch wäre es auch sehr riskant, die Entwicklung der Spektralklänge in Motiv 68 und den Übergang zu Motiv 69 durch irgendein Geräusch zu unterbrechen. Dazu ist die Klangbalance in und zwischen diesen

Spektralklängen viel zu heikel. Ein Bruch in der Matrix der Klangstrukturen würde die sensorisch und akustisch austarierte Feineinstellung der Schwingung in den Membranen grundlegend stören. So gehört, könnte man diese Klangfigur als eine Art "Stimmübung" auffassen, mit der ein Sänger durch eine schnelle rhythmische Tonfolge nochmal die Kehle lockert und geschmeidig macht, z.B. durch eine sängerisch und harmonisch funktionale Übung wie eine Tonleiter, einen Dreiklang oder auch einen Akkordbrechung durch einen C#-Dur Septakkord: C#-E#-G#-H. So wird und bleibt nicht nur die Kehle flexibel, sondern auch das Gehör wird justiert und eingestimmt für die Entwicklung und Entfaltung des C#-Dur-Klangs.

## Ergänzung



Im Gesang einer anderen Spottdrossel gibt es ebenfalls ein Motiv mit 2-stimmigen Spektralklängen, die aber nicht so eine komplexe Struktur haben. Es sind 2-stimmige Terzen, die ziemlich glatt und parallel verlaufen. In Ihrer Proportion entsprechen sie dem 4. und 5. Teilton zu einem virtuellen Grundton (hier A, G und D). Durch den Zusammenklang beider Stimmen entsteht ein übereinstimmendes Gesamtspektrum vom 3. bis zum 8. Teilton. Der Gesang dieser Spottdrossel ist auch sehr virtuos.

Er ist aber überwiegend einstimmig mit vielen unterschiedlichen komplexen Klangfiguren. In manchen Motiven alternieren die beiden Membranen in einem Motiv, so daß auch 2-stimmige Überlappungen entstehen.

Video: "Mockingbird 1.3 - 8x slowdown with notation" - <https://youtu.be/sCGxua3DuVM>