

## Zwei Texte zum Thema „Zwitschern und Gesang“

### 1 ) „Zwitschern“ – ein Geräuschklang-Wort

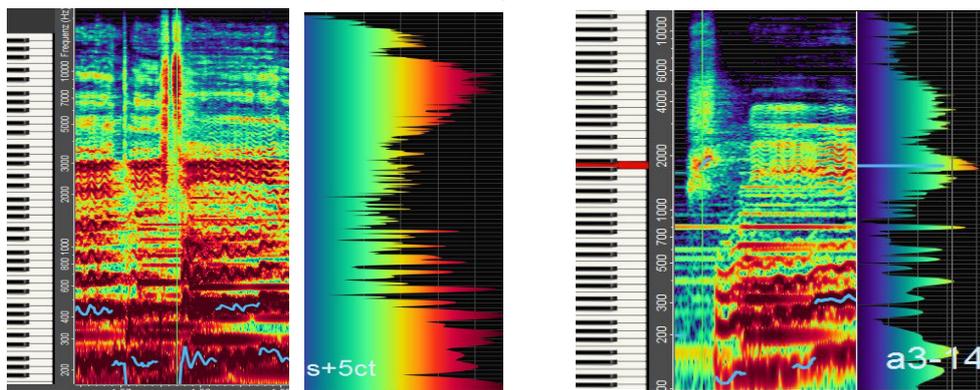
„Zwitschern“ ist ein besonders eindrucksvolles lautmalerisches Wort. Wird das Wort geflüstert, also ohne Klang gesprochen, so hört man bei den lautmalerischen Konsonanten folgende Frequenzen: z (ts) = 6 – 16.000 Hz, höchster Pegel bei **7 - 9000 Hz**, tsch = 3–10.000 Hz, höchster Pegel um **5000 Hz**. Wird es gesprochen oder im Gesang: z = 4 – 12.000 Hz, tsch = 2000 – 10.000 Hz. Hinzu kommt der helle kurze Vokal „i“ mit seinem oberen Vokalformanten bei 2000 Hz, wobei diese Klanganteile kaum zur Geltung kommen, sondern übertönt werden von den hohen und energiegeladenen Geräuschanteilen des „Wortlautes“.

Entsprechend kann es vorkommen, daß beim polyphonen Chorgesang das stimmlose „s“ des „Sanctus“ mit seinen starken Geräuschenergien im homogenen Chorklang wie ein Störfaktor wirkt und lauter zu hören ist als der Gesang des Chores.

Das Wort „Zwitschern“ bringt also nicht nur „klanglich“ den geräuschhaften Klang des Vogelgezwitschers zum Ausdruck, sondern sein Frequenzspektrum entspricht auch noch genau dem Bereich, in dem die Vögel ihre Zwitschergesänge verlauten lassen, oder besser gesagt: in dem wir ihre Gesänge als Zwitschern hören oder als Zwitschern benennen und beschreiben.

Interessant, wovon die Finder oder Erfinder dieses Wortes schon eine Ahnung hatten, auch ohne Overton-Analyzer und irgendein Wissen über Akustik. Da die Vögel schon gesungen haben, bevor der homo sapiens in Erscheinung trat, und als es noch keine Wörter für ihre Lautäußerungen gab, könnte man spekulieren, daß unsere Urahnen manche ihrer Lautäußerungen, die sich zu beschreibenden Worten entwickelt haben, den Vögeln abgelauscht haben.

### 2 Beispiele für „s“ und „sch“ im Gesang



„Kö---nnt ich z-a----gen...“ aus „*Im Abendrot*“ und „**S**chnee du weißt...“ aus „*Wasserflut*“

Im linken Beispiel aus dem Schubertlied sieht man die drei stimmlosen Konsonanten t, ch und z oberhalb des Sängerformanten bei 3000 Hz zwischen den hohen Frequenzen der Vokale.

Der Cursor liegt auf dem „z“, seine Pegelspitze in der Intensität liegt bei 9-10.000 (rechtes Bild).

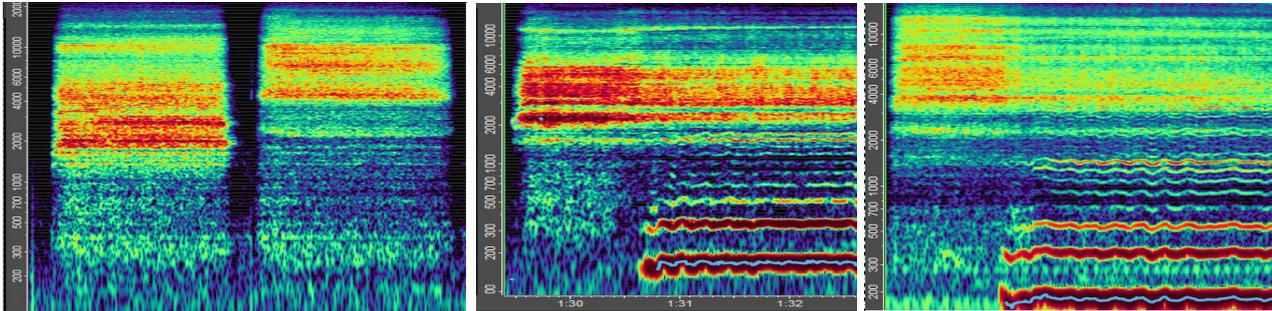
Die Frequenzen unterhalb von 1000 Hz beim stimmlosen Konsonanten „z“ sind der Klavierklang mit seinem Teiltonspektrum. Im rechten Beispiel, der Beginn der 2. Strophe aus „Wasserflut“, klingt

das stimmlose „Sch“ über dem ausklingenden Klavierklang. Es hat soviel Schwingungsenergie, daß der Tonhöhenmarker bei 2000 Hz anspricht.

### Die stimmlosen und stimmhaften Konsonanten „s“ und „sch“

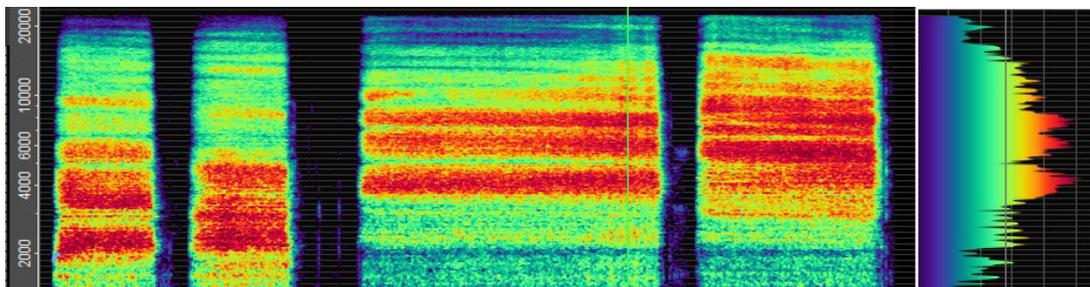
**Stimmlose Konsonanten** sind reine Geräusche ohne Klang, weil bei ihrer Artikulation die Stimmlippen nicht schwingen im Gegensatz zu den mit Stimme behafteten Konsonanten. Sie entstehen durch spezifische Verwirbelungen der Ausatemluft mit Zunge, Lippen und Zähnen an unterschiedlich geformten Engstellen. Vögel haben nicht so eine flexible Zunge und keinen so verformbaren Mundraum, können aber auch unspezifische reine Geräusche von sich geben, z.B. eine Art aggressives Fauchen. Beim „sch“ und „s“ sieht man kein spezifisches Frequenzspektrum, das sich aus den Teiltönen eines Klanges zusammensetzt, sondern ein Frequenzband in einem bestimmten Frequenzbereich, in dem sich unterschiedlich starke Intensitäten ausprägen können, die sich aus der Stellung von Lippen und Zunge und der Form des Mundraums ergeben. Wird der Konsonant

**stimmhaft**, bleiben die spezifischen Geräuschschichten erhalten, sie haben aber weniger Intensität, weil die Antriebskraft des Ausatems für die Luftverwirbelungen an den Engstellen abgeschwächt wird und der Atem durch die Schwingung der Stimmlippen in Klang transformiert wird. Die Energie verlagert sich und selbst in einem so geräuschhaften Konsonanten wie dem stimmhaften „sch“ kann sich ein intensiver Klang mit Vibrato bilden, dessen Tonhöhe durch die ersten drei Teiltöne auch trotz der Geräuschanteile wahrnehmbar ist.



stimmloses „sch“ und „s“ gesprochen - sch: stimmlos – stimmhaft - s: stimmlos und stimmhaft

### Die stimmlosen Konsonanten „sch“ und „s“

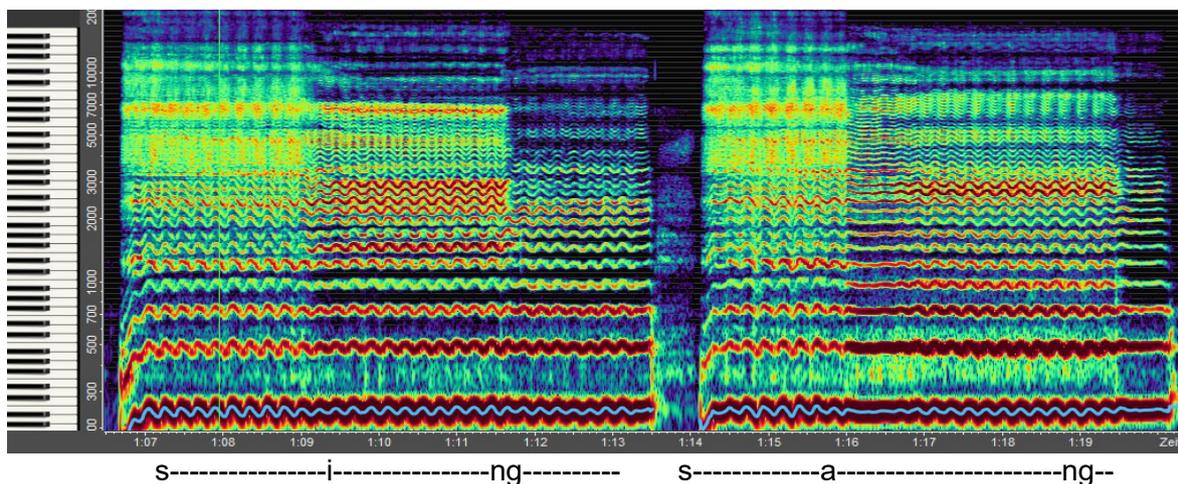


2x **stimmloses „sch“**: Das Erste ist für ein „sch“ mit seinem diffusen Rauschen relativ differenziert, es ist heller und erregender als das Zweite. Das Zweite klingt bei hellen Anteilen dunkler, es wirkt dichter und flächiger als das Erste.

2x **stimmloses „s“**: Wegen der präziseren Engstelle an Zunge und Zähnen als beim „sch“ kann das „s“ intensiver und länger in seinem hohen Frequenzbereich klingen. Beide Laute sind spontan etwas unterschiedlich artikuliert. Das erste „S“ wirkt, wie man im rechten Bild am Intensitätspegel sieht, mit seinen drei charakteristischen starken Geräuschspitzen in seiner Dichte sehr stark. Das Zweite ist zugleich dunkler und heller und wirkt stark durch seine Bandbreite. Alle Laute habe ich zur Verstärkung mit der Hand an Ohr/Mund artikuliert, um eine stimulierende rückkoppelnde Wirkung für die Ohren zu erzielen.

*zwitschern*: franz. „gazouiller“, ital. „cinguettare“, engl. „chirp“

### 2) „Singsang“ im Geräusch-Klang-Reich des Zwitscher-Gesangs



So kann ein Frequenzspektrum des Wortes „Singsang“ aussehen, wenn ich auf dem „Kleinen h“ mit voller Stimme „sing-sang“ singe und dabei den anlautenden Konsonanten und den Vokal gleichwertig aussinge. Das ist meine erste Audio-Aufnahme mit entsprechendem Spektrumbild von diesem klingenden Wortspiel. Ich habe sie erst beim Schreiben dieses Textes aufgenommen und konnte bei der Analyse neue interessante Entdeckungen machen.

Als gebürtiger Rheinländer, der 14 Jahre lang in Köln gelebt und unterrichtet hat und dem der rheinische Singsang immer wieder „ans Jemüt“ geht, liebe ich dieses wunderbar klingende, ausdrucksstarke und treffende lautmalerische Wort. Aber erst in diesem Frühjahr habe ich „janz“ nebenbei entdeckt, wie „jut“ sich „Singsang“ für den Unterricht eignet und welche wirkungsvollen Sing-, Klang- und Hörerfahrungen mit ihm zu erleben sind. (Als ich als Jugendlicher einen Studienfreund meines Vaters in München besuchte, einen echten Bayern, meinte der freundlich grantelnd: 'Die Rheinländer sprechen nicht, die singen nur.' Viele Bayern sprechen übrigens das „s“ im Wort „singen“ stimmlos aus so wie in „Servus“, was meine Ohren immer reflexartig irritiert, denn auch im Hochdeutschen ist der Anlaut „s“ stimmhaft.)

Auch ohne einen Höreindruck zu haben, kann man sich vorstellen, wenn man das Spektrumbild sieht, daß das **stimmhafte „S“** (ein **Kon-Sonant** = Mitklinger) nicht nur wie die Vokale einen vollen Vibratoklang hat mit einem kompletten Teiltenspektrum und einem starken Pegel auf der gesungenen Tonhöhe, sondern darüberhinaus gibt es noch im hohen Frequenzbereich zwischen 3500 und 7000 Hz intensive geräuschhafte Schwingungen wie beim stimmlosen „s“ (siehe Bild oben). Wie in dieser Aufnahme sind es meist zwei etwas breitere Frequenzbänder um 4-5000 Hz und um 7000 Hz. Die obere Schicht der geräuschhaften Frequenzen kann sich auch bis 10.000 Hz ausdehnen. Und sogar bei 14.000 Hz können Geräuschelemente auftauchen. (Das h6, der letzte Ton auf dieser Klaviatur, liegt bei 16.000 Hz.) Auf dem Spektrumbild fällt auf, daß es bei 7000 Hz noch dichtere Frequenzschichten gibt mit höherer dynamischer Intensität (Rotfärbung), die in anderen Aufnahmen auch um 5000 Hz auftauchen können.

Wenn ich mir nur die beiden S-Laute anhöre, überwiegt das Geräuschhafte und ich höre nach meinem unmittelbaren Eindruck auch keine spezifische Tonhöhe. Trotzdem kann ich danach ohne weiteres das „s“ ganz genau auf dem „Kleinen h“ nachsingen, als Konsonant und auch auf einem Vokal. Ich kann es auch im Hören in einer Soundschleife unmittelbar richtig intoniert mitsingen, als stimmhaftes „s“ oder auf einem Vokal. Und nicht nur das, mein mitgesungenes „s“ klingt in seinen Klang- und in seinen Geräuschanteilen auch richtig gut, und mein mitgesungener Vokal wird durch das „Konsonierende“ des Klanggeräuschs regelrecht stimuliert zu einem vollen und brillanten Klangspektrum.

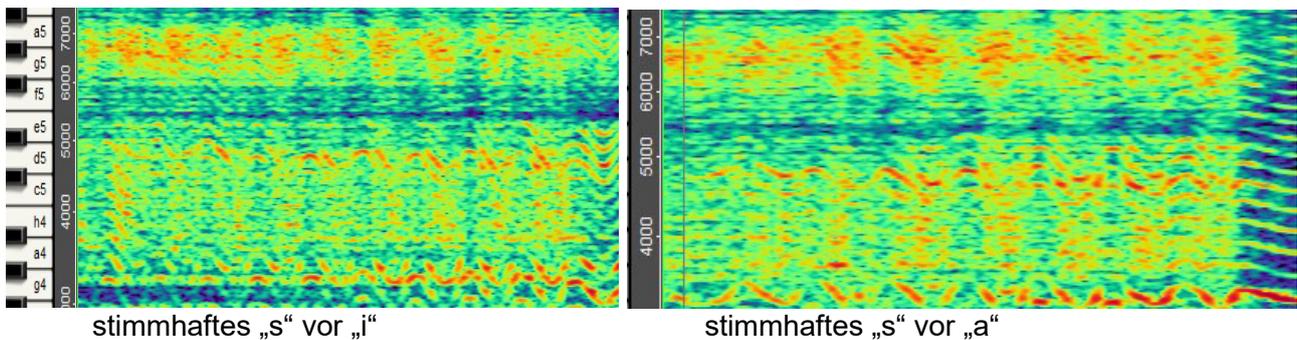
Der eigentliche Höreindruck beim stimmhaften „s“ hat etwas **insektenhaft Sirrendes**, auch klangvoll Schwirrendes und im Hintergrund gibt es einen dröhnenden Unterklang. Dieser Geräuschklang ist sehr präsent und wirkt eher erregend als nur einfach anregend, für die Ohren und über die Ohren für die Stimme.

Wandelt sich der **Geräuschklang** des **Konsonanten** zum „reinen“ **Klang** des **Vokals** „i“ oder „a“, erscheinen im Bereich des diffusen Frequenzbandes der Geräuschanteile des „s“ zwischen 4000 und 7000 Hz dicht übereinander liegende, aber auf dem Spektrumbild noch relativ deutlich unterscheidbare Teiltöne im gleichen Vibratopuls wie die tieferen Teiltöne. Dazu gibt es noch stärkere Intensitäten vor allem bei 7000 und um 5000 Hz, beim „i“ mehr als beim „a“.

(Das kann unterschiedlich sein. Beim „i“ ist es generell wegen der Zungenstellung leichter mit den hohen Intensitäten im Vokalklang nach dem sirrenden „s“ in Kontakt zu bleiben.)

Diese Dichte und Stärke von Teiltönen in diesem Frequenzbereich ist ungewöhnlich. Selbst ein brillanter voller Klang mit hohen Intensitäten im Bereich von 2500 – 3000 Hz (Sängerformant), wie auch in diesem Beispiel die Vokale, hat oberhalb von 3000 Hz gewöhnlich nicht solche ausgeprägten Elemente im Spektrum.

Würde man den Bereich bei 7000 Hz herausfiltern, würde man überwiegend Geräuschartiges hören, wenig „schön“ Klingendes, wenig Vokalmäßiges, wenig Tonhöhe, ähnlich wie im „s“ und wie im *Zwitschern der Vögel* (!).



Schaut man sich die gelb gefärbte Schicht des Geräuschspektrums zwischen 3000 und 7000 Hz in der Vergrößerung an, sieht man, daß hinter dem diffus **rauschigen Geräuschband** einzelne rote schwingende Wellenlinien der Teiltöne zu erkennen sind, die sich bei 7000 Hz fast überlagern, so daß nur noch der Wellenberg des Vibratopulses zu sehen ist. Die **Klangwellen der Vokale** kommen also nicht aus dem Nichts, sie schwingen schon mit im Geräuschklang des Konsonanten. Ein stimmhaftes „s“ ist also weder ein mit etwas Klang behaftetes Geräusch, noch eine diffuse Mischung aus klingenden und geräuschhaften Elementen, noch ein Sonant mit mit etwas Geräusch dabei. Die Luft für das S-Geräusch kann dann an der Engstelle zwischen Zungenspitze und Zähnen stetiger und perlinger verwirbeln, wenn an der Stimmritze die Stimmlippen ohne überflüssigen Antrieb gleichmäßig im Klang des Konsonanten schwingen können. Im Unterschied zum stimmlosen „s“ kann das **Rauschen** des Geräuschs so auch scheinbar zu einer stehenden, in sich **verwirbelten Welle** werden. Die Stetigkeit des Rauschens kann wiederum zurückwirken auf die gleichmäßigen Klangverwirbelungen an und in den Stimmlippen, die so noch weniger Antrieb brauchen und dafür eine höhere Schwingungsenergie freisetzen können, die hör- und spürbar wird in den geräuschhaften sirrenden Verwirbelungen im Geräusch-Klang-Reich des Zwitschergesangs.

Beim „**sing**“ kann die Zunge im Wechsel vom Konsonanten zum Vokal leicht in die nur etwas geänderte Position hinübergleiten, so daß die Vibratoschwingung nicht gestört wird und die im „s“ erreichte Klangbalance an den Stimmlippen und in den Resonanzräumen erhalten bleiben kann. Das kontinuierliche Vibrato kann dabei sogar eine Orientierungshilfe sein, indem es diesen komplexen Vorgang als „Ordner“ organisiert („Ordner“ in einem selbstorganisierten, rückkoppelnden, wechselwirkenden Prozeß). So kann sich der Voakl „i“ unmittelbar in seinem vollen Klang zeigen, mit einer starken Quinte bei 1500 Hz (fis 3) und einem markanten i-Formanten bei 2000 Hz. Und eine offensichtlich starke Brillanz bei 2500 – 3000 Hz kann sich im wahrsten Sinne des Wortes aus dem Konsonanten heraus entfalten. Die geräuschhaften Schwingungen bei 7000 Hz bringen das Sirren im Klang noch mehr zum Leuchten.

Bei „**sang**“ ist die unmittelbare Verwandlung des sirrenden „s“ in einen leuchtenden Vokalklang sängerisch etwas schwieriger, weil die gewöhnliche Artikulation von „a“ nicht so nah an der Verwirbelungszone des „s“ liegt. Durch die Zungenbewegung vom „s“ zum „a“ wird der Vibratopuls beeinträchtigt wie auch der gesamte Klang zu Beginn des Vokals etwas schwächelt und nicht gleich seine angemessene Gestalt und Ordnung findet. (In weiteren Beispielen ist es mir dann besser gelungen, siehe z.B. Bild unten S. 6.) Hat das „a“ seinen Raum gefunden, kann es sich hier umso mehr in seiner vollen und wohl differenzierten Klanggestalt zeigen und im schönsten Sinne aufblühen mit einer konzentrierten Brillanz bei 3000 Hz und weiteren Klangintensitäten bei 5000 und 7000 Hz.

### **Was können wir in diesem Geräusch-Klang-Reich des Zwitschergesangs hören und unterscheiden?**

Der Frequenzbereich beim „**sing**“ reicht vom 16. Teilton ( h4 bei 4000 Hz , die 4. Oktave zum gesungenen „Kleinen h“ bei 250 Hz) bis zum 28. Teilton (die Septime a5 bei 7000 Hz). Der nächste Oktavton wäre das h6, der 32. Teilton. In der Oktave zwischen h4 und h5 liegen also 16 Teiltöne, die wie im gesamten Teiltonspektrum auch innerhalb der Oktave nach oben hin immer noch dichter zusammenrücken. Die erste Oktave vom „Kleinen h“ reicht von 250 Hz bis 500 Hz, die fünfte Oktave von 4000 bis 8000 Hz. Der Klang einer Oktave im Verhältnis 1:2 nimmt einen größeren Klangraum ein als die kleine Terz mit dem Verhältnis 5:6 oder der Ganzton 8:9.

Insofern wird der Raum der Oktave im höheren Teiltonspektrum immer größer und der Abstand der Teiltöne aufsteigend immer kleiner bis hin zu Viertel- und Achteltönen.

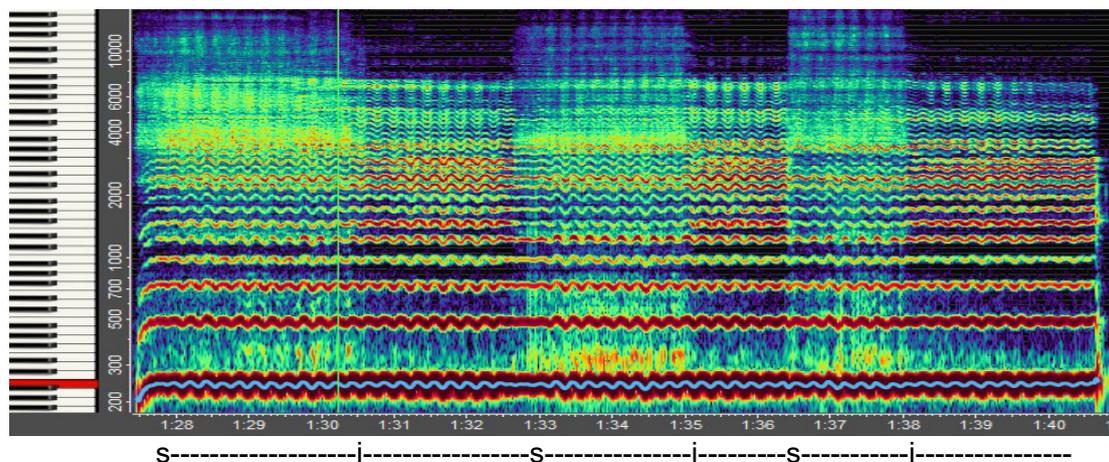
In der dritten Oktave kann ich bei einem voll gesungenen Klang gut heraushören, ob der 5. und der 6. Teilton, die Terz und die Quinte mitschwingen, d.h. ob die Tonhöhe des 1. Teiltönen sauber als Grundton gesungen wird, also richtig intoniert ist, was man auch auf dem Overton-Analyzer sehen könnte. (vgl. die Hörbeispiele mit Klangspektrum zu Tonleiter, Quinte usw. auf der Seite „Hörbeispiele“ <https://www.entfaltungderstimme.de/Beispiele.html#Hoer> )

Singt ein anderer Sänger einen vollen farbigen Klang z.B. auf einem C, kann ich ohne weiteres die Terz E oder die Quinte G so mitsingen, wie ich sie im Teiltonspektrum seines gesungenen Tones in der 3. Oktave als 5. und 6. Teilton höre. Die Terz oder Quinte singe ich dann allerdings nicht als einen um eine Große Terz höheren (Grund-)Ton zu seinem Grundton, sondern als Terz bezogen auf seinen Grundton und auf seine Quinte in seinem Klangspektrum, und die klingt nicht wie die Terz auf dem temperiert gestimmten Klavier. Ich stimme über die Ohren also mein Klangspektrum mit seinem ab, auf jeden Fall immer dann, wenn er den Grundton singt. Die Abstimmung gelingt dann umso leichter, wenn beide Stimmen in den geräuschhaften Frequenzbereichen oberhalb von 2000 Hz eine hohe Übereinstimmung in der Intensität haben.

Auf dem Klavier kann ich sehr genau hören, wenn es leicht verstimmt ist und eine Oktave nicht im Verhältnis von 1 : 2 zusammenklingt. Ich kann auch im Stimmumfang der menschlichen Stimme zwischen etwa 100 und 1000 Hz einigermaßen eine reine Quinte ohne Schwebung von einer temperierten Quinte unterscheiden, die durch die Schwebung eine leichte Unregelmäßigkeit hat, ohne daß ich das schon als geräuschhaft bezeichnen würde. Aber wenn sich der Klangraum einer Oktave zu den hohen Frequenzbereichen hin quasi mit immer mehr Teiltönen anfüllt und die Teiltöne immer schneller schwingen, so daß ich von der Dichte und der Vielfalt her und durch die Begrenzung meiner Hörfähigkeit für die sehr hohen Frequenzen kaum noch gleichmäßige von ungleichmäßigen Schwingungen, also Klang von Geräusch unterscheiden kann.

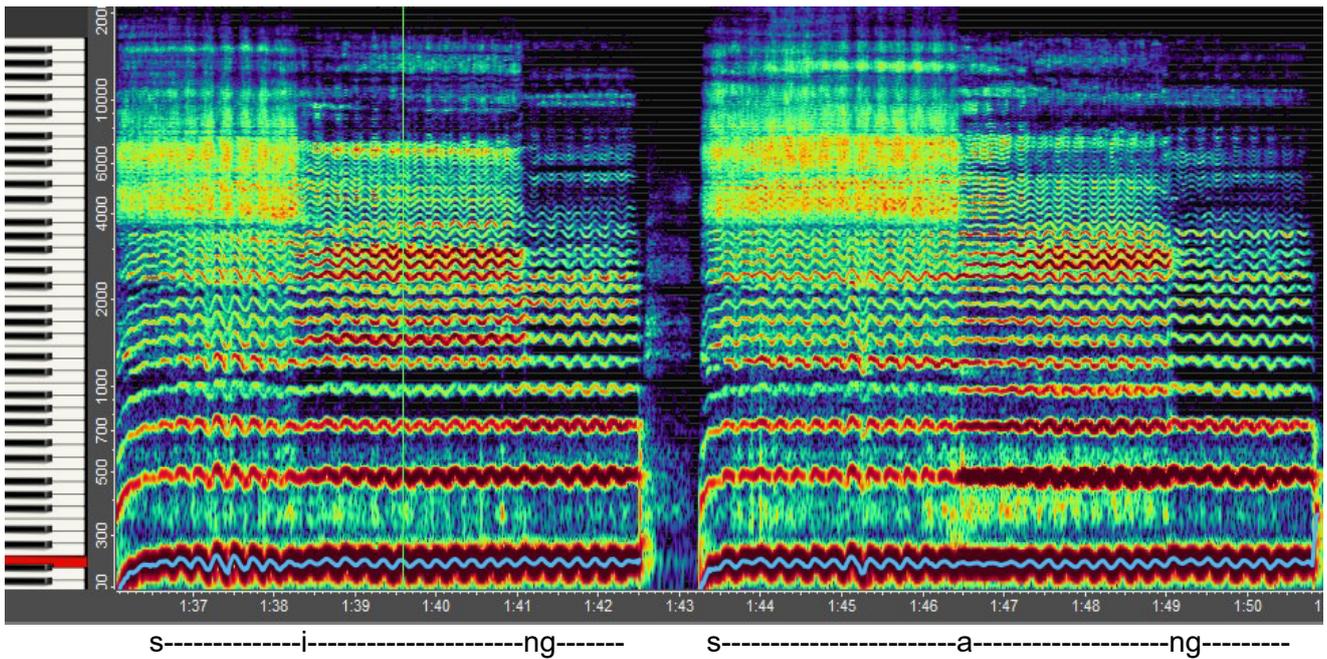
Das Paradoxe und deshalb vielleicht auch Geheimnisvolle an unseren Höreindrücken im Verhältnis zur physikalischen Natur der akustischen Erscheinungen ist, daß auf der einen Seite der Raum einer Oktave immer weiter und größer wird und die Schwingungszahl sich nach dem Grundprinzip der Oktavierung immer wieder verdoppelt, aus 1 wird 2 und 4 und 8 usw. und aus 3 wird 6 und 12 und 24 usw.usf. Auf der anderen Seite hören, spüren und erleben wir die Schwingungen in diesen Räumen, als würden sie sich verdichten, intensivieren, sich aneinander reiben, sich gegenseitig verstärken, ohne massiver und substanzreicher zu werden ..... wie auch immer: als Phänomene von hoher die Ohren erregender Energie.

Weitere Beispiele aus dem *Geräusch-Klang-Reich*:

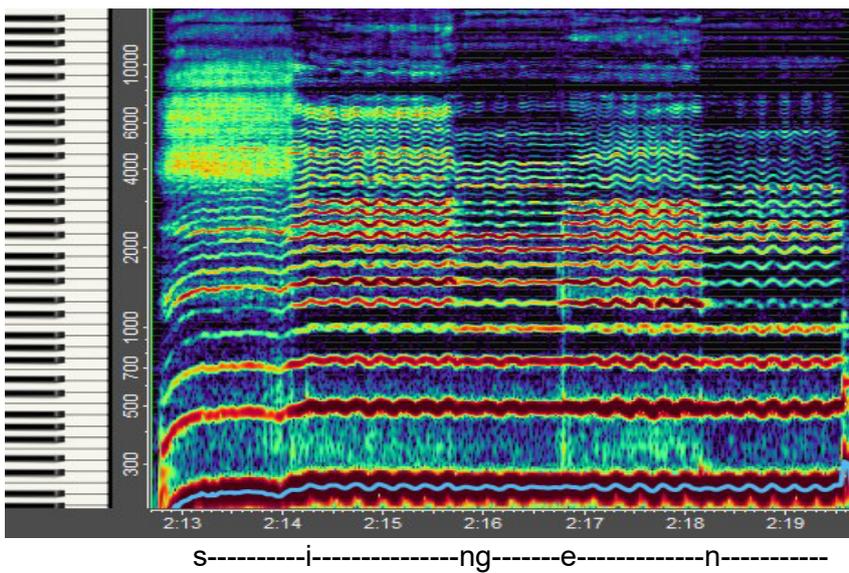


Wechsel von stimmhaftem „s“ mit Vokal „i“ mit kontinuierlichem Vibrato  
(bei 2. und 3. 's' sieht man über dem 1. Teilton mitschwingenden Speichel – echte Nebengeräusche)

ein weiteres Spektrumsbild von „sing-sang“ :



das Wort „singen“ gesungen:



das englische Wort „sing“ gesungen:

