VoceVista Benutzerhandbuch

Revision 402, erstellt am 28.10.2026

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung . . . 1
2. Schnellstart-Tutorial . . . 8
3. Anleitungen . . . 26
   3.1. Audio aus einer anderen Anwendung aufnehmen . . . 26
4. Referenzhandbuch . . . 28
   4.1. Benutzeroberfläche . . . 28
      4.1.1. Übersicht . . . 28
      4.1.2. Scrollen und Zoomen . . . 29
      4.1.3. Zeitbereich und Elemente der Benutzeroberfläche auswählen . . . 33
      4.1.4. Zeitleiste und Wellenform . . . 37
      4.1.5. Analyzer-Ansicht . . . 39
      4.1.6. Frequenzfilter . . . 41
      4.1.7. Notenschieber . . . 45
      4.1.8. Vokaldiagramm . . . 51
      4.1.9. Langzeit-Mittelwertspektrum . . . 53
      4.1.10. Markierungen . . . 56
      4.1.11. Statistikfeld . . . 61
      4.1.12. Vibrato-Ansicht . . . 62
      4.1.13. EGG (Elektroglottograph) . . . 63
      4.1.14. Symbolleiste . . . 64
   4.2. Einstellungen . . . 64
      4.2.1. Aufnahme-Einstellungen . . . 65
      4.2.2. Videoaufnahme-Einstellungen . . . 68
      4.2.3. Wiedergabe-Einstellungen . . . 69
      4.2.4. Analyzer-Einstellungen . . . 73
      4.2.5. Akustische Analyzer-Ansicht . . . 77
      4.2.6. Wellenform-Anzeigeeinstellungen . . . 81
      4.2.7. Spektralspitzen-Einstellungen . . . 83
      4.2.8. Vibrato-Anzeigeeinstellungen . . . 85
      4.2.9. EGG-Anzeigeeinstellungen . . . 87
      4.2.10. Farbschemaeditor . . . 91
      4.2.11. Skalen-Einstellungen . . . 95
      4.2.12. Notenschieber-Einstellungen . . . 98
      4.2.13. Tonumfänge . . . 101
      4.2.14. Zeiger & Auswahl . . . 103
      4.2.15. Trackpad-Einstellungen . . . 106
      4.2.16. Tastaturkurzbefehle . . . 108
      4.2.17. Schriftarten und Farben . . . 114

4.2.18. Erweiterte Einstellungen . . . 115
4.3. Laden und Speichern . . . 123
4.3.1. Audiodateien laden und speichern . . . 123
4.3.2. Weblinks öffnen . . . 124
4.3.3. Beispielbibliothek . . . 127
4.3.4. Ein Projekt speichern . . . 131
4.3.5. Projektmedien . . . 132
4.3.6. Audio exportieren . . . 136
4.3.7. Video exportieren . . . 137
4.3.8. Bild exportieren . . . 139
4.3.9. Ansicht als Video exportieren . . . 141
4.3.10. Daten exportieren . . . 142
4.3.11. Klanggenerator-Profile exportieren . . . 145
4.3.12. Notenschieber-Layouts laden und speichern . . . 145
4.4. Audiodateien bearbeiten . . . 147
4.4.1. Rückgängig / Wiederherstellen . . . 147
4.4.2. Ausschneiden / Kopieren . . . 147
4.4.3. Einfügen . . . 147
4.4.4. Löschen . . . 147
4.4.5. Auf Auswahl beschneiden . . . 148
4.4.6. Durch Stille ersetzen . . . 148
4.4.7. Stille einfügen . . . 148
4.4.8. Einblenden / Ausblenden . . . 148
4.4.9. Normalisieren . . . 148
4.4.10. Dateiformat und Kanäle konvertieren . . . 149
4.5. Klanggenerator . . . 151
4.5.1. Grundton und Obertöne . . . 151
4.5.2. Modulation . . . 154
4.5.3. Resonanzen . . . 159
4.5.4. Klanggenerator-Einstellungen . . . 160
4.5.5. Klanggenerator-Profile . . . 161
4.6. Profilmanager . . . 165
4.7. Benutzeroberfläche anpassen . . . 169
4.8. Fernsteuerung mit einem KI-Assistenten . . . 170
5. Theorie und Konzepte . . . 173
5.1. Wellenform . . . 174
5.2. Frequenz . . . 176
5.3. Intensität . . . 178
5.4. Spektrum . . . 180
5.5. Spektrogramm . . . 181
5.6. Tonhöhe / Grundfrequenz . . . 183

5.7. Harmonische . . . 184
5.8. Subharmonische . . . 185
5.9. Resonanzen und Formanten . . . 186
5.10. Geglättete Kurven und die spektrale Hüllkurve . . . 187
5.11. Langzeit-Mittelwertspektrum . . . 188
5.12. Vibrato . . . 189
5.13. EGG (Elektroglottograph) . . . 191
Glossar . . . 193
Literaturverzeichnis . . . 204

Kapitel 1. Einführung

VoceVista zeigt Dir, woraus Dein Klang besteht. Es ist ein hochwertiger, hochauflösender Echtzeit-Audiospektrum-Analyzer, verpackt in eine musikalische Benutzeroberfläche. Er hilft Sängerinnen und Sängern, Instrumentalistinnen und Instrumentalisten, Lehrkräften und allen, die neugierig auf Klang sind, die Struktur dessen zu sehen, zu hören und zu verstehen, was sie singen, spielen oder aufnehmen.

Zwei Fragen, ein Werkzeug

Ob Du singst oder ein Instrument spielst: Fast alles, woran Du arbeitest, lässt sich auf zwei Fragen zurückführen:

1. **Welchen Ton singe oder spiele ich?**
   Welche Grundtonhöhe hat er, und passt sie zu der Melodie, die ich hervorbringen möchte?
2. **Wie singe oder spiele ich diesen Ton?**
   Welchen Klangcharakter, welche Klangfarbe hat er? Das hängt davon ab, welche Harmonischen meinen Klang ausmachen und in welchem Verhältnis.

VoceVista ist dafür gemacht, beide Fragen zu beantworten, in Echtzeit und nebeneinander. Du kannst die Tonhöhe jedes Tons verfolgen, während Du ihn singst oder spielst, auf Notenlinien und einer Klaviertastatur, und gleichzeitig die vollständige harmonische Struktur Deines Klangs in einem Spektrogramm sehen, mit musikalisch sinnvollen Achsen und Oberton-Hilfslinien.

Ein präziser Spektrum-Analyzer für jeden Klang

Unter seiner musikalischen Oberfläche ist VoceVista ein präziser Echtzeit-Audiospektrum-Analyzer. Obwohl er für den musikalischen Einsatz entwickelt wurde, ist er nicht auf Stimme oder Instrumente beschränkt. Du kannst damit jede Art von Klang analysieren: Klangschalen, Vogelgesang, Maschinengeräusche, Raumakustik, synthetische Töne oder vorhandene Aufnahmen. Dieselbe Anzeige, die Dir den Formanten und das Vibrato eines Sängers zeigt, kann Dir auch die Teiltöne einer Glocke oder die Resonanzen eines Raums zeigen.

Klang, Musik und Stimme verstehen

VoceVista ist auch ein Werkzeug zum **Verstehen**. Es zeigt, wie Klang, Musik und unsere Wahrnehmung von Musik zusammenhängen: wie sich Harmonische zu einer Klangfarbe verbinden, in welcher Beziehung musikalische Intervalle zur natürlichen Obertonreihe stehen und wie das Ohr physikalische Schwingungen in das Erleben von Tonhöhe und Klangfarbe verwandelt.

Das ist besonders für die menschliche Stimme nützlich. Mit VoceVista kannst Du die verschiedenen Ebenen der Stimmerzeugung beobachten und erkunden:

- die **Harmonischen im Quellklang**, die an den Stimmlippen entstehen,
- die **Resonanzen des Vokaltrakts**, die diesen Rohklang formen,
- die daraus entstehenden **Formanten** im abgestrahlten Klang und

- die Rolle, die diese Formanten bei der Wahrnehmung von **Vokalen** und der Stimmfarbe spielen.

Wenn Du diese Ebenen in Aktion sehen und sie in Echtzeit mit Deiner eigenen Stimme verändern kannst, wird abstrakte Theorie zu etwas, das Du hören und üben kannst.

Messen, verstehen, lernen

VoceVista ist um einen einfachen Arbeitszyklus herum aufgebaut:

Messen

Nimm Klang mit hoher Präzision auf und analysiere ihn. Verfolge Tonhöhe, Vibrato, Intensität, Harmonische, Formanten und mehr, ob für einen einzelnen Ton oder ein ganzes Stück, und speichere Aufnahmen für spätere Vergleiche.

Verstehen

Nutze die Visualisierungen, die Theoriekapitel und den eingebauten Klanggenerator, um zu verstehen, was Du misst: Sieh, wie ein Klang aufgebaut ist, wie sich Harmonische und Formanten verhalten und wie sich musikalische Konzepte auf die Physik des Klangs abbilden lassen.

Lernen & Üben

Wende dieses Verständnis auf Dein eigenes Spielen oder Singen an. Nutze VoceVista als visuellen Spiegel beim täglichen Üben, verfolge Deine Fortschritte über die Zeit und verfeinere bestimmte Aspekte Deiner Technik mit unmittelbarem Feedback.

Diese drei Aspekte unterstützen sich gegenseitig, und Du kannst auch jeden für sich nutzen. Vielleicht möchtest Du einfach nur einen Klang messen, die Theorie der Harmonischen und Formanten studieren oder das Programm als Übungsbegleiter verwenden. Oder Du machst alle drei gleichzeitig, in einem fortlaufenden Kreislauf.

Was Du mit VoceVista machen kannst

Hier sind einige der Dinge, bei denen Dir VoceVista im Alltag hilft:

- Deine Stimme oder Dein Instrument aufnehmen, sichtbar machen und wieder anhören.
- Die Tonhöhe eines gehaltenen Tons messen und üben, ihn über die ganze Dauer stabil zu halten.
- Dein Vibrato sichtbar machen und formen.
- Die harmonische Struktur einer Stimme oder eines Instruments analysieren.
- Verschiedene Sängerinnen und Sänger, Instrumente, Takes oder Vokale nebeneinander vergleichen.
- Einzelne Obertöne eines Grundtons erkennen und isolieren und das Singen der Obertonreihe üben.
- Vokaltrakt-Resonanzen und Formanten beobachten, während Du verschiedene Vokale erkundest.

- Die Noten einer Aufnahme transkribieren.
- Tonleitern über die natürlichen Beziehungen zwischen ihren Tönen konstruieren und erkunden.
- Jeden anderen Klang analysieren, der Dich interessiert: Instrumente, Umgebungen, akustische Experimente.

Für wen ist VoceVista gedacht?

Sängerinnen und Sänger können das Programm als visuelle Feedbackhilfe nutzen, um Tonhöhe und Intonation zu üben, um Vibrato, Formanten und Vokalfarbe zu entwickeln und zu verfeinern und um an jedem anderen Aspekt ihrer Gesangstechnik zu arbeiten.

Gesangslehrkräfte können VoceVista wie einen Spiegel für die Stimme nutzen, um Schülerinnen und Schülern zu zeigen, was sie tatsächlich tun, und um feine Veränderungen in Klang, Resonanz und Tonhöhe sofort sichtbar zu machen.

Stimmtherapeutinnen und -therapeuten können mit dem Programm die Fortschritte ihrer Klientinnen und Klienten verfolgen und es als zusätzlichen sensorischen Feedbackkanal für bestimmte Übungen einsetzen.

Instrumentalistinnen und Instrumentalisten können mit VoceVista die Intonation prüfen, ihren Klang analysieren, verschiedene Instrumente, Mundstücke, Blätter oder Setups vergleichen und verfolgen, wie sich ihr Klang mit der Technik verändert.

Instrumentenbauer und **Stimmer** können ihre Instrumente mit hoher Präzision und Detailtiefe messen und analysieren.

Instrumentenhändler können die Klangeigenschaften ihrer Ware dokumentieren. Das ist besonders bei handgefertigten Instrumenten nützlich, bei denen jedes Stück ein Unikat ist.

Chorleiterinnen und Chorleiter können Verschmelzung, Intonation und Klangfarbe im gesamten Ensemble analysieren, Problemstellen in Aufnahmen erkennen und an der Reinheit der Akkorde und einer einheitlicheren Vokalfarbe arbeiten, sodass auch Laienchöre mit einem saubereren, professionelleren Klang singen können.

Komponistinnen, Komponisten, Arrangeurinnen und Arrangeure können mit VoceVista untersuchen, wie Stimmen und Instrumente ihre charakteristischen Farben erzeugen und wie sich diese Farben verbinden, und ihre Entscheidungen über Register, Instrumentierung und Klangfarbe auf das stützen, was tatsächlich im Klang geschieht.

Musiktheoretikerinnen und -theoretiker finden in VoceVista eine visuelle Hilfe, um Intervalle, Tonleitern und Stimmungssysteme zu erkunden und die klassische Harmonielehre mit den natürlichen Beziehungen zwischen Tönen in Verbindung zu bringen.

Obertonmusikerinnen und -musiker können mit VoceVista ihre Technik studieren und verbessern und komplexe Kompositionen erarbeiten oder einstudieren, mit der Darstellung ihrer eigenen Harmonischen als direktem Feedback.

Das sind nur einige Beispiele dafür, wer mit VoceVista arbeitet. In der Praxis findet hier jeder, der

neugierig auf Klang und seinen Aufbau ist, etwas Nützliches.

Überblick

Du kannst dieses Handbuch auf verschiedene Weise nutzen. Wenn Du schon weißt, was Du tun möchtest, und nur wissen musst, wie bestimmte Dinge funktionieren, sieh im Referenzhandbuch nach. Wenn Du das Programm verwendest und Hilfe zu einer gerade geöffneten Einstellungsseite brauchst, klick auf deren Schaltfläche **[Hilfe]**, um die Online-Hilfe zu dieser Einstellungsseite aufzurufen.

Für einen einfachen Einstieg lies die Schnellstart-Anleitung und sieh Dir die Übersicht über die Benutzeroberfläche an.

In diesem Dokument verwendete Terminologie

Ein Menübefehl wird mit einem Pfeil dargestellt: **Datei › Neu** bedeutet: Wähle *Neu* im Menü *Datei*.

Schaltflächen der Benutzeroberfläche werden so dargestellt: „Klick auf **[OK]**, um fortzufahren“ bedeutet: Klick auf die Schaltfläche mit der Aufschrift **OK**.

Tastaturbefehle sehen so aus: Drück `F12`, um ein Bild zu exportieren.

Das Glossar am Ende enthält Definitionen vieler Fachbegriffe, die in diesem Dokument verwendet werden.

Installation

Dieser Abschnitt beschreibt die Mindestsystemanforderungen, die Du brauchst, um VoceVista zu installieren und zu verwenden.

Betriebssystem

macOS

VoceVista für macOS erfordert *macOS 13* oder neuer. Es läuft sowohl auf Intel- als auch auf Apple-Silicon-Chips.

Windows

VoceVista für Windows läuft unter *Windows 11*.

Die aktuellsten Systemanforderungen findest Du immer auf der Download-Seite für macOS und Windows.

Wenn Du einen älteren Computer hast, auf dem die erforderliche Betriebssystemversion nicht läuft, kannst Du eine ältere Version von VoceVista, die mit Deinem System funktioniert, unter https://www.vocevista.com/de/download-old/ herunterladen.

Computer

Die meisten modernen Computer können VoceVista problemlos ausführen, aber auf einem schnelleren Rechner mit mehr Arbeitsspeicher und Festplattenplatz läuft das Programm flüssiger. Manche einfacheren Modelle haben langsamere Grafikkarten, was beim Darstellen von Spektrogrammen zu schlechter Leistung und geringerer Bildqualität führen kann.

Maus

Eine externe Maus mit Scrollrad ist zwar nicht unbedingt nötig, kann die Bedienung des Programms aber erleichtern. Wenn Du einen Laptop verwendest, kannst Du mit Zwei-Finger-Gesten auf dem Touchpad im Frequenz- und Zeitbereich hinein- und herauszoomen.

Zoomen und Scrollen ist auch mit den Tasten 1 und 2 auf Deiner Tastatur möglich. Wenn der Mauszeiger auf eine Skala oder auf das Spektrogramm zeigt, tippe auf die Taste 1 oder 2 und sieh, was passiert.

Mikrofon

Für den Einstieg ist das eingebaute Mikrofon Deines Computers völlig ausreichend. Wenn Du etwas Besseres möchtest, besorg Dir ein USB-Mikrofon. Die Modelle von *Samson* eignen sich gut für Einsteiger und sind preiswert. Für eine noch bessere Klangqualität nimm eine externe USB-Audio-Schnittstelle zusammen mit einem professionellen Kondensatormikrofon.

Eine weitere interessante Möglichkeit ist ein mobiler Recorder, der sich als USB-Audio-Schnittstelle verwenden lässt. Solche Geräte bieten als Mikrofon eine hervorragende Leistung für ihre Preisklasse und haben den zusätzlichen Vorteil, dass sie als eigenständiger mobiler Recorder immer griffbereit sind.

Stell das Mikrofon so weit wie möglich vom Computer entfernt auf, damit es möglichst wenig Geräusche des Computers aufnimmt, oder verwende einen lautlosen Computer. Beachte, dass auch viele Monitore Geräusche abgeben, besonders bei geringer Helligkeit. Die meisten dieser Umgebungsgeräusche sind in der Aufnahme sichtbar und sollten so weit wie möglich vermieden werden.

Installation

Die neueste Version der Software kannst Du auf unserer Download-Seite herunterladen. Wenn Du auf die Download-Schaltfläche klickst, wird die Installationsdatei auf Deinen Computer heruntergeladen. Wenn Du sie nicht findest, öffne einen Dateibrowser und such Deinen Ordner „Downloads“. Dort sollte das VoceVista-Installationsprogramm das neueste Element sein. Doppelklicke darauf, um es zu öffnen.

macOS

Wenn Du unter macOS die Installationsdatei heruntergeladen und geöffnet hast, siehst Du ein Fenster wie dieses:



Abbildung 1. macOS-Installationsfenster

Zieh hier das Symbol „VoceVista“ auf den Ordner „Programme“.

Öffne jetzt ein Finder-Fenster. Klick links auf den Ordner „Programme“ und vergewissere Dich, dass das VoceVista-Symbol in diesen Ordner kopiert wurde. Such jetzt unter „Orte“ den Eintrag „Install VoceVista“ und klick auf das Auswerfen-Symbol daneben (im Bild unten rot eingekreist), um das Installationsprogramm zu schließen.

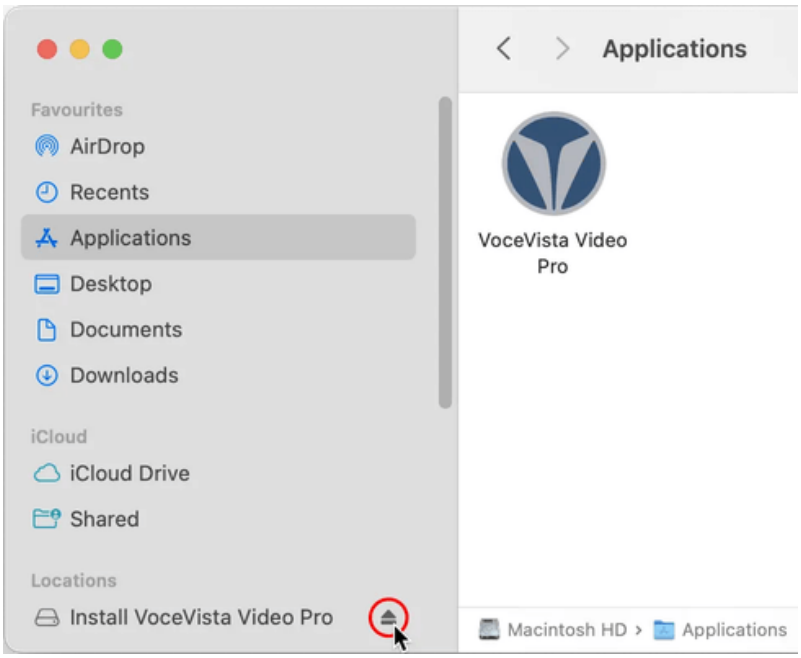


Abbildung 2. Installationsprogramm auswerfen

Jetzt kannst Du VoceVista starten, indem Du im Ordner „Programme“ oder im Launchpad auf sein Symbol klickst.

Windows

Wenn Du unter Windows das Setup-Programm heruntergeladen hast, doppelklicke darauf, um es zu öffnen. Dann solltest Du ein Fenster wie dieses sehen:

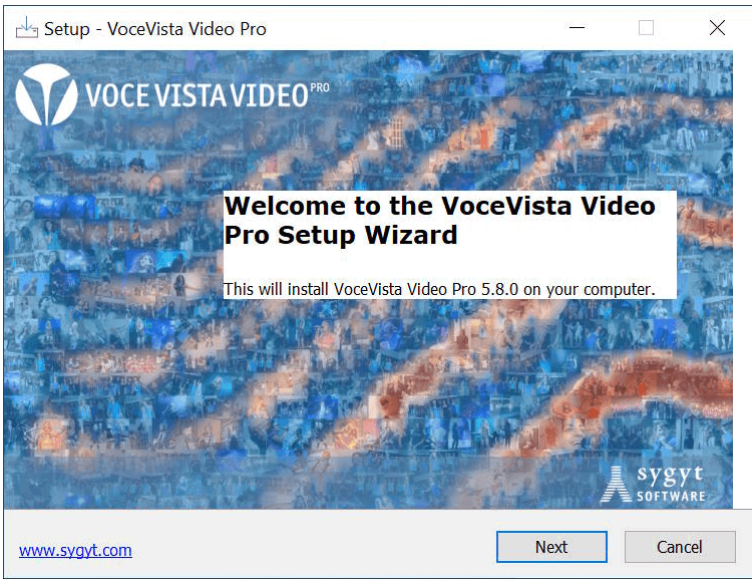


Abbildung 3. Setup-Programm unter Windows

Klick einfach so lange auf **[Weiter]**, bis die Installation abgeschlossen ist.

Kapitel 2. Schnellstart-Tutorial

Diese Anleitung zeigt Dir, wie Du Deine Stimme oder Dein Instrument mit VoceVista aufnimmst und sichtbar machst. Wenn Du noch keine Vorstellung hast, was Du mit VoceVista anfangen sollst, bist Du hier genau richtig. Dieses Tutorial ist als kurze Einführung gedacht, die Dir einen Überblick über die Elemente des Programms gibt. Ausführlichere Erklärungen zu allem findest Du im Referenzhandbuch.

HINWEIS

Einige Funktionen erfordern VoceVista Video oder höher

Einige der in dieser Anleitung gezeigten Funktionen (vor allem die Frequenzfilter) gibt es nur in *VoceVista Video* und höher. Um diesem Tutorial zu folgen, kannst Du eine kostenlose 30-Tage-Testversion von *VoceVista Pro* auf unserer Download-Seite herunterladen.

HINWEIS

Diese Anleitung gibt es in verschiedenen Formaten:

Online

Eine Online-Version, die Du in Deinem Webbrowser ansehen kannst, findest Du unter www.vocevista.com/de/doc/quickstart.

PDF

Eine PDF-Version des gesamten Handbuchs kannst Du unter www.vocevista.com/downloads/vocevista-user-guide-de herunterladen.

Video

Video-Tutorials zu den Themen dieser Anleitung findest Du unter www.vocevista.com/de/video-tutorials.

Voraussetzungen

- Du hast VoceVista auf Deinem Computer installiert.

  Unsere Software gibt es in mehreren Editionen mit unterschiedlichem Funktionsumfang. Du kannst diesem Tutorial tatsächlich in allen drei Editionen folgen. Der einzige Abschnitt, der mindestens *VoceVista Video* erfordert, ist der Abschnitt über Frequenzfilter. Abgesehen davon zeigen einige Screenshots Abschnitte der Aufnahme, die mit Markierungen beschriftet sind. Diese Funktion gibt es nur in *VoceVista Pro*. Wenn Du dem Tutorial folgen und genau dieselben Screenshots sehen möchtest, verwende also diese Edition.

- An Deinen Computer ist ein funktionierendes Mikrofon angeschlossen, oder Du verwendest einen Laptop mit eingebautem Mikrofon.

Falls Du die beiden Schritte oben noch nicht erledigt hast, findest Du unter Systemanforderungen weitere Informationen dazu, was Du brauchst, und unter Installation Hilfe bei der Installation der Software. Dieses Tutorial wurde mit VoceVista Version 5.8.0 erstellt. Wenn Du eine ältere oder neuere Version der Software verwendest, sehen manche Dinge vielleicht etwas anders aus oder funktionieren etwas anders.

Konfiguration

Einstellungsprofil anwenden

Bringen wir das Programm zuerst in einen vordefinierten Zustand, damit Du diesem Tutorial folgen kannst und dasselbe siehst wie hier gezeigt. Klick in der Symbolleiste auf die Profilliste (das Feld mit der Aufschrift „Profil auswählen“) und wähle das Profil **Schnellstart**:

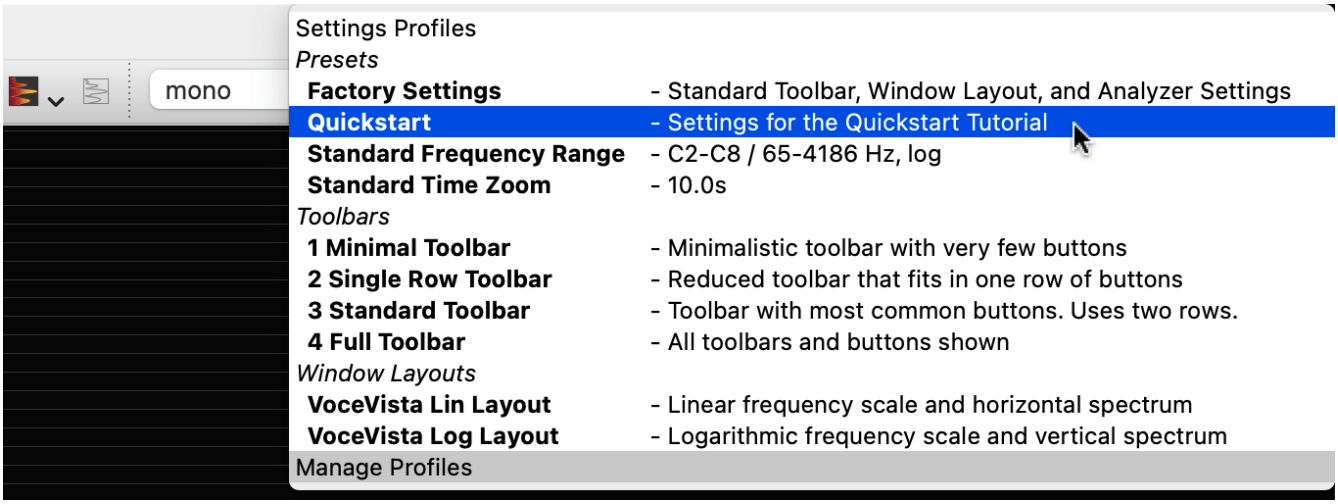


Abbildung 4. Profil „Schnellstart“ auswählen

Ein Profil ist eine Sammlung gespeicherter Einstellungen. Ein Profil auszuwählen ist eine Abkürzung, um alle in diesem Profil gespeicherten Einstellungen anzuwenden. Es macht keinen Unterschied, ob Du ein Profil anwendest oder die Programmoptionen durchgehst und die entsprechenden Einstellungen von Hand vornimmst. Das Programm sollte jetzt so aussehen:

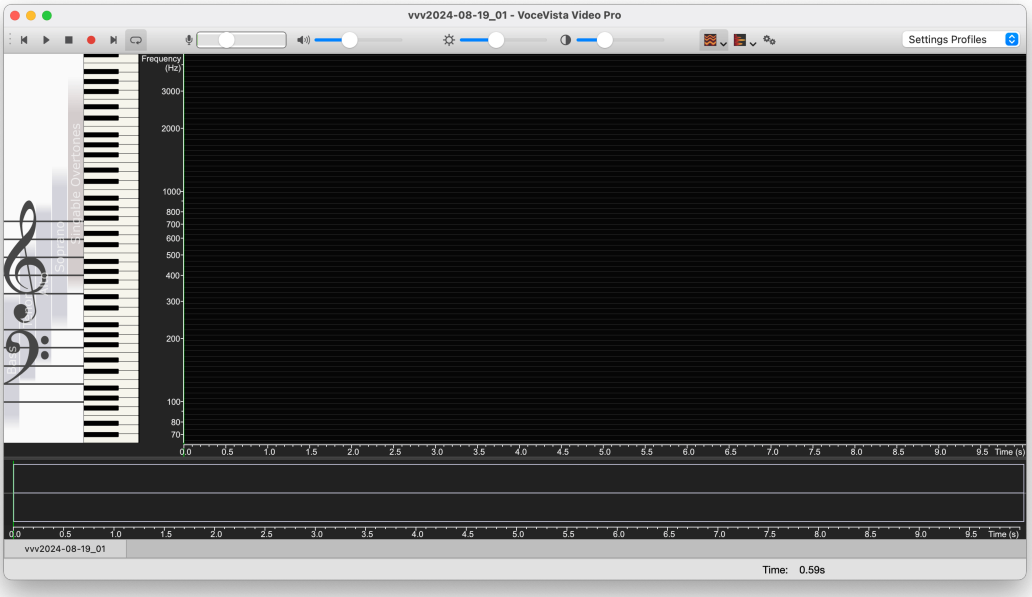


Abbildung 5. Programm mit angewendetem Profil „Schnellstart“

In diesem Screenshot siehst Du unten die leere Zeitleiste, links das Notenlinienfenster und das Klavier, im Hauptbereich die leere Analyzer-Ansicht und oben die Symbolleiste.

Hier siehst Du die Symbolleiste aus der Nähe. Das ist ein vereinfachtes Symbolleisten-Profil mit nur den wichtigsten Elementen. Wenn Du mit VoceVista vertrauter wirst, kannst Du die Symbolleiste wechseln, indem Du auf die Profilauswahl klickst und ein anderes Symbolleisten-Profil wählst.

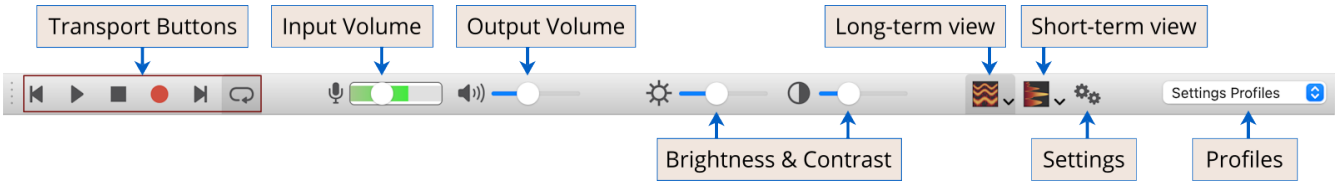


Abbildung 6. Schaltflächen der Symbolleiste

Aufnahme

Aufnahmequelle auswählen

Jetzt prüfen wir, ob Du mit dem richtigen Mikrofon aufnimmst. **Zeig** mit dem Mauszeiger auf den Regler „Eingangslautstärke“ in der Symbolleiste und warte, bis ein Tooltip erscheint. Er zeigt das aktive Eingabegerät, von dem der Ton aufgenommen wird:

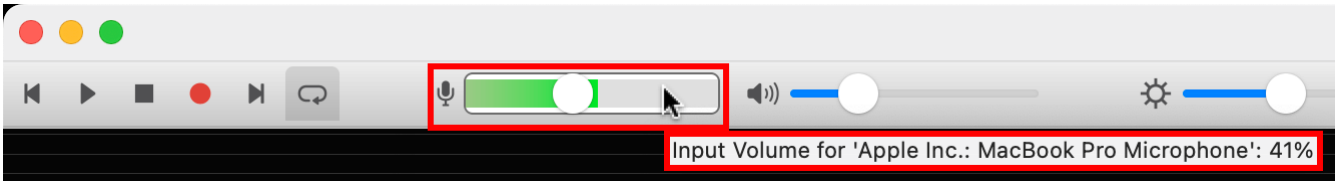


Abbildung 7. Zeig auf die Eingangslautstärke, um das aktive Mikrofon zu sehen

Um eine Liste aller verfügbaren Audio-Eingabegeräte zu sehen, öffne die Aufnahme-Einstellungen. Klick dazu in der Symbolleiste auf die Schaltfläche **Einstellungen** ⚙ und wähle dann links **Aufnahme**. Jetzt kannst Du auf die Liste der Eingabegeräte klicken und das Gerät auswählen, mit dem Du aufnehmen möchtest:

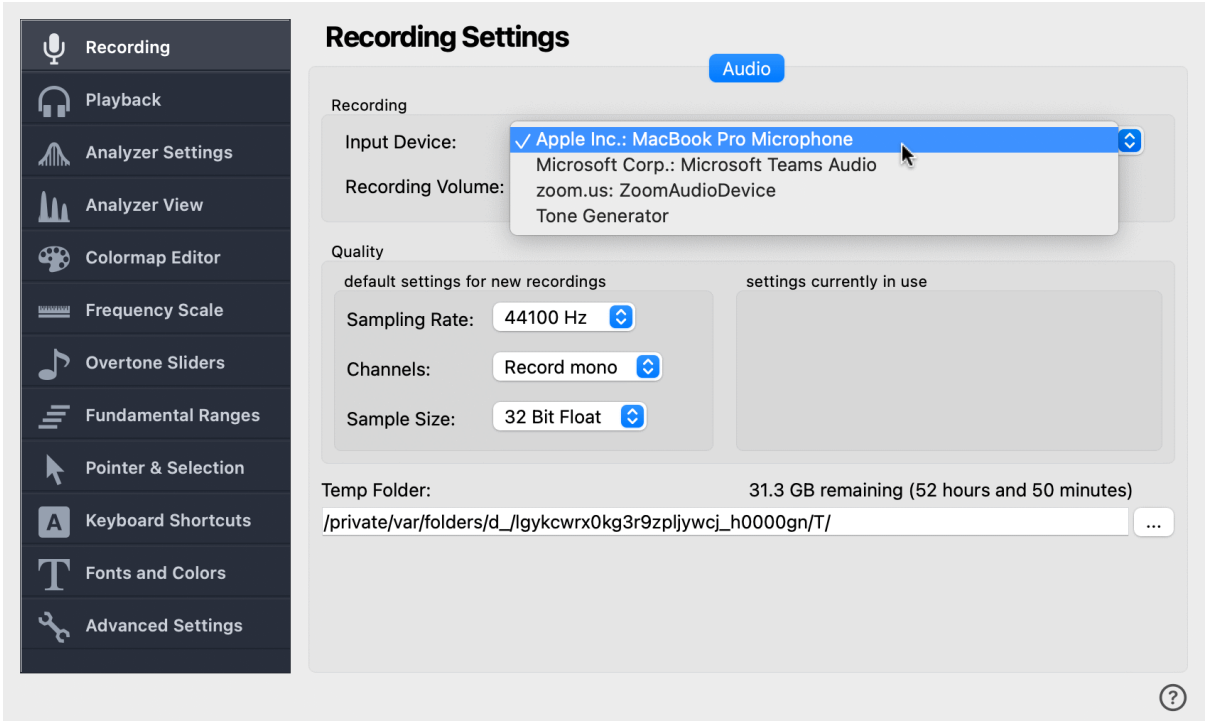


Abbildung 8. Eingabegerät in den Aufnahme-Einstellungen auswählen

Eine andere Möglichkeit, das aktive Audiogerät für die Aufnahme schnell auszuwählen, ist ein **Rechtsklick** auf den Regler „Eingangslautstärke“ in der Symbolleiste. Achte dann darauf, dass das richtige Mikrofon ausgewählt ist:

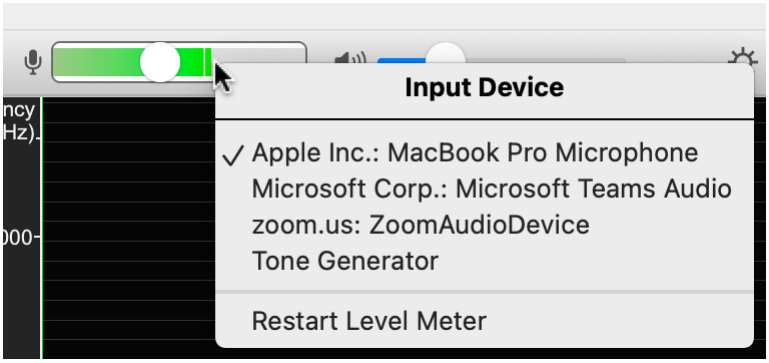


Abbildung 9. Rechtsklick auf die Eingangslautstärke, um die Eingangsquelle auszuwählen

Aufnahme starten

Jetzt kannst Du etwas aufnehmen. Klick in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Aufnehmen“ 🔴 oder drück `Strg` + `Leertaste` oder `R`, um die Aufnahme zu starten.

Mikrofonzugriff erlauben

Wenn Du VoceVista zum ersten Mal unter macOS startest, erscheint möglicherweise eine Sicherheitsabfrage, ob das Programm auf das Mikrofon zugreifen darf. Klick auf **[Erlauben]**, um den Zugriff auf das Mikrofon zu erlauben:

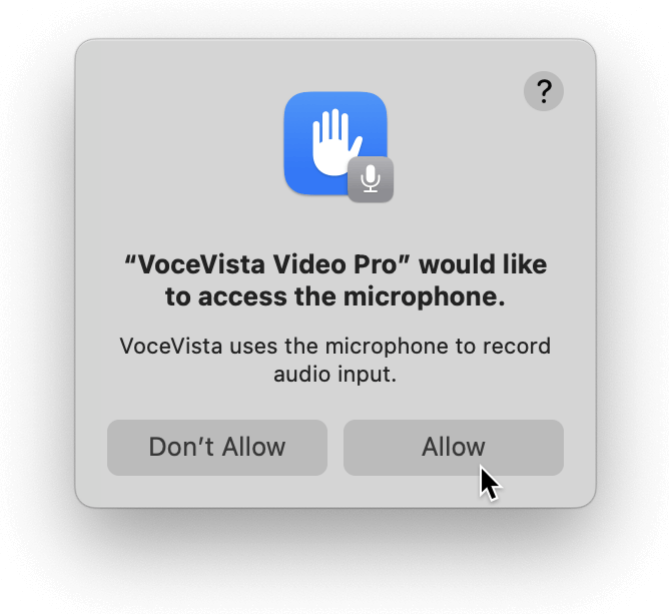


Abbildung 10. Mikrofonzugriff unter macOS erlauben

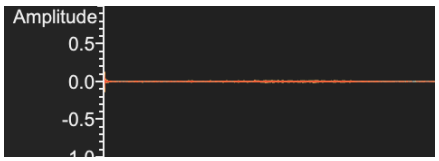
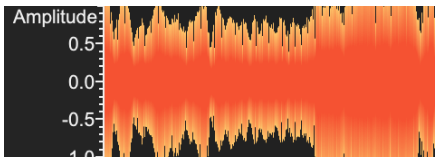
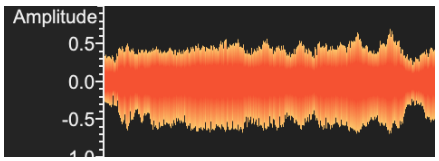
Wenn der Mikrofonzugriff nicht erlaubt wurde, funktioniert die Aufnahme nicht. In diesem Fall kannst Du später die macOS-Systemeinstellungen öffnen und den Zugriff unter „Datenschutz & Sicherheit“ erlauben. Unter Windows gibt es eine ähnliche Einstellung unter „PC-Einstellungen / Datenschutz“. Weitere Details findest Du in unserer Anleitung zur Fehlerbehebung beim

Audioeingang.

Eingangspegel einstellen

Wenn die Aufnahme erfolgreich gestartet wurde, sollte sich die grüne Zeitcursor-Linie nach rechts bewegen. Erzeuge ein paar Geräusche und Klänge vor dem Mikrofon und beobachte, wie sich die Zeitleiste unten auf dem Bildschirm mit Inhalt füllt.

Behalte während der Aufnahme den Regler „Eingangslautstärke“ und die Zeitleiste im Auge und passe den Schieberegler für die Eingangslautstärke oder den Abstand zum Mikrofon an, wenn die Aufnahme zu leise oder zu laut ist.

		**Aufnahmelautstärke zu niedrig:** Die Analyzer-Anzeige zeigt zu wenige Details, und die Aufnahme ist bei der Wiedergabe kaum hörbar. Schieb den Regler für die Eingangslautstärke nach rechts, oder geh näher an Dein Mikrofon heran.
		**Aufnahmelautstärke zu hoch:** Der Analyzer zeigt Übersteuerungsartefakte (das ist schlimmer als eine zu niedrige Lautstärke!). Die Aufnahme klingt bei der Wiedergabe kreischend und verzerrt und ist unbrauchbar. Schieb den Regler für die Eingangslautstärke nach links, oder vergrößere Deinen Abstand zum Mikrofon.
		**Aufnahmelautstärke optimal:** Das Signal nutzt den größten Teil des verfügbaren Dynamikumfangs, ohne zu übersteuern. Der Analyzer zeigt die meisten Details. Klingt bei der Wiedergabe gut.

Erzeuge ein paar Klänge vor Deinem Mikrofon und passe den Aufnahmepegel an, bis Du ein kräftiges Signal ohne Übersteuern bekommst. Das heißt: Der Hintergrund der Aussteuerungsanzeige sollte nie den roten Bereich erreichen, und der Inhalt in der Zeitleiste und/oder der Wellenform sollte nie den oberen und unteren Rand der Ansicht berühren.

Wenn Du Gesang aufnimmst, denk daran, dass der Dynamikumfang einer ausgebildeten Singstimme extrem sein kann. Gesang kann also sehr laut werden, und die Eingangslautstärke

muss vielleicht niedriger sein, als Du denkst, damit die Aufnahme nicht übersteuert und verzerrt, wenn hohe Töne mit großer Lautstärke gesungen werden. In solchen Fällen kann es neben dem Verringern der Eingangslautstärke helfen, den Abstand zum Mikrofon etwas zu vergrößern oder ein besseres Mikrofon zu verwenden.

Einen Ton singen

Jetzt probieren wir etwas Gesang. Klick zum Beispiel auf eine Taste der Klaviertastatur, hör sie Dir an und versuch dann, dieselbe Tonhöhe zu singen. Füll einen halben Bildschirm und drück dann die Leertaste oder klick in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Stopp“, um die Aufnahme zu beenden. Das sollte ungefähr so aussehen:

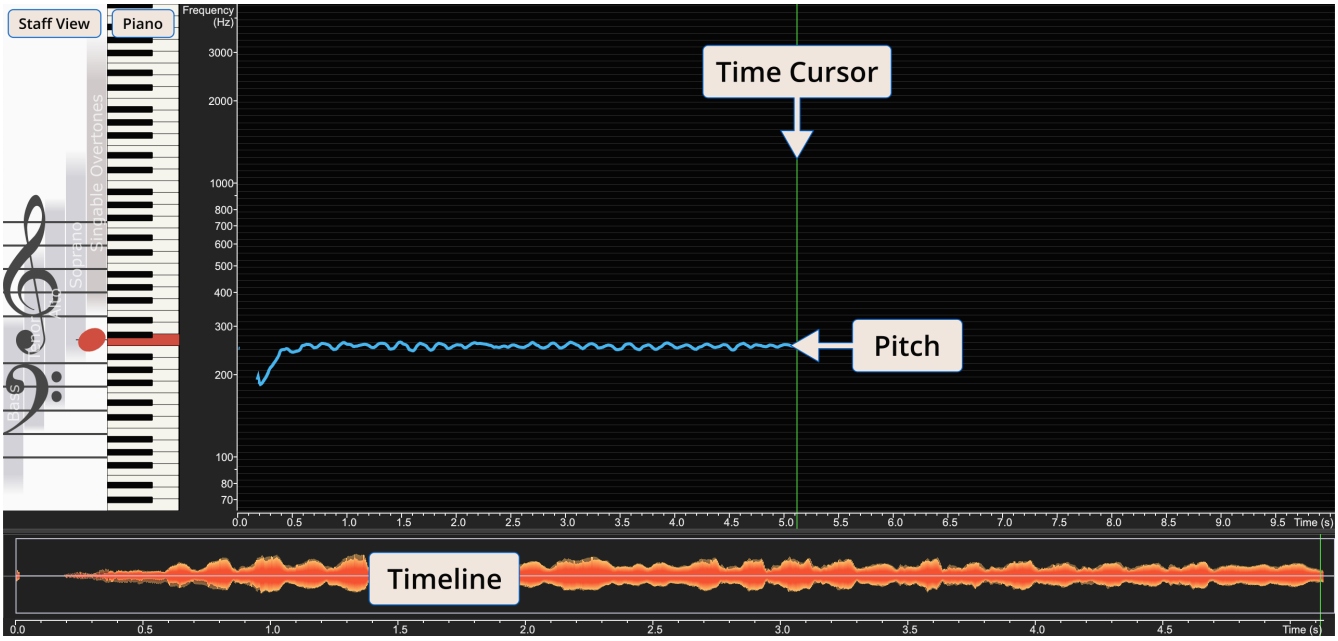


Abbildung 11. Einen Ton auf gleichbleibender Tonhöhe singen

Die Zeitleiste unten zeigt die Intensität (oder Lautstärke) Deines Klangs als Wellenform. Die waagerechte blaue Linie in der Mitte ist die Tonhöhe Deiner Stimme. Die senkrechte grüne Linie ist der Zeitcursor. Das Klavier hebt die Taste hervor, die am besten zur Tonhöhe der Aufnahme an der Stelle des Zeitcursors passt, und das Notenlinienfenster zeigt dieselbe Taste als Musiknote.

- Spiel jetzt ein paar andere Töne auf der Klaviertastatur und nimm Deine Stimme auf, um zu sehen, ob Du die passende Tonhöhe singen kannst.
- Versuch dann, ein paar Melodien zu singen oder zu pfeifen, und beobachte, wie die blaue Tonhöhenlinie und die Noten auf dem Klavier und im Notenlinienfenster auf Deinen Klang reagieren.

Scrollen und Zoomen

Beim Aufnehmen hast Du gesehen, dass die waagerechte Achse die Zeit der Aufnahme zeigt und die senkrechte Achse die Frequenz der Tonhöhe zum jeweiligen Zeitpunkt.

Sobald Deine Aufnahme länger als ein paar Sekunden ist, möchtest Du vielleicht auswählen, welchen Teil der Aufnahme Du gerade siehst. Das geht durch Scrollen und Zoomen des sichtbaren Zeitbereichs. Außerdem möchtest Du je nach Inhalt, mit dem Du gerade arbeitest, vielleicht den

sichtbaren Frequenzbereich ändern. In diesem Abschnitt machen wir beides.

Beispieldatei laden

Laden wir eine Beispieldatei, damit Du diesem Tutorial folgen kannst und genau dieselben Bildschirme siehst wie hier gezeigt. Klick auf **Hilfe › Beispieldatei öffnen** und wähle die Datei „A01_male_intervals.flac“.

Wenn Du die Datei geöffnet hast, klick auf die Profilliste und wähle noch einmal das Profil **„Schnellstart“**, damit Deine Ansicht zu den folgenden Screenshots passt. Denk daran, dass Du jederzeit die Profile **Schnellstart** oder **Werkseinstellungen** wiederherstellen kannst, wenn Du das Programm in den Ausgangszustand zurückversetzen möchtest. Dein Bildschirm sollte jetzt so aussehen:

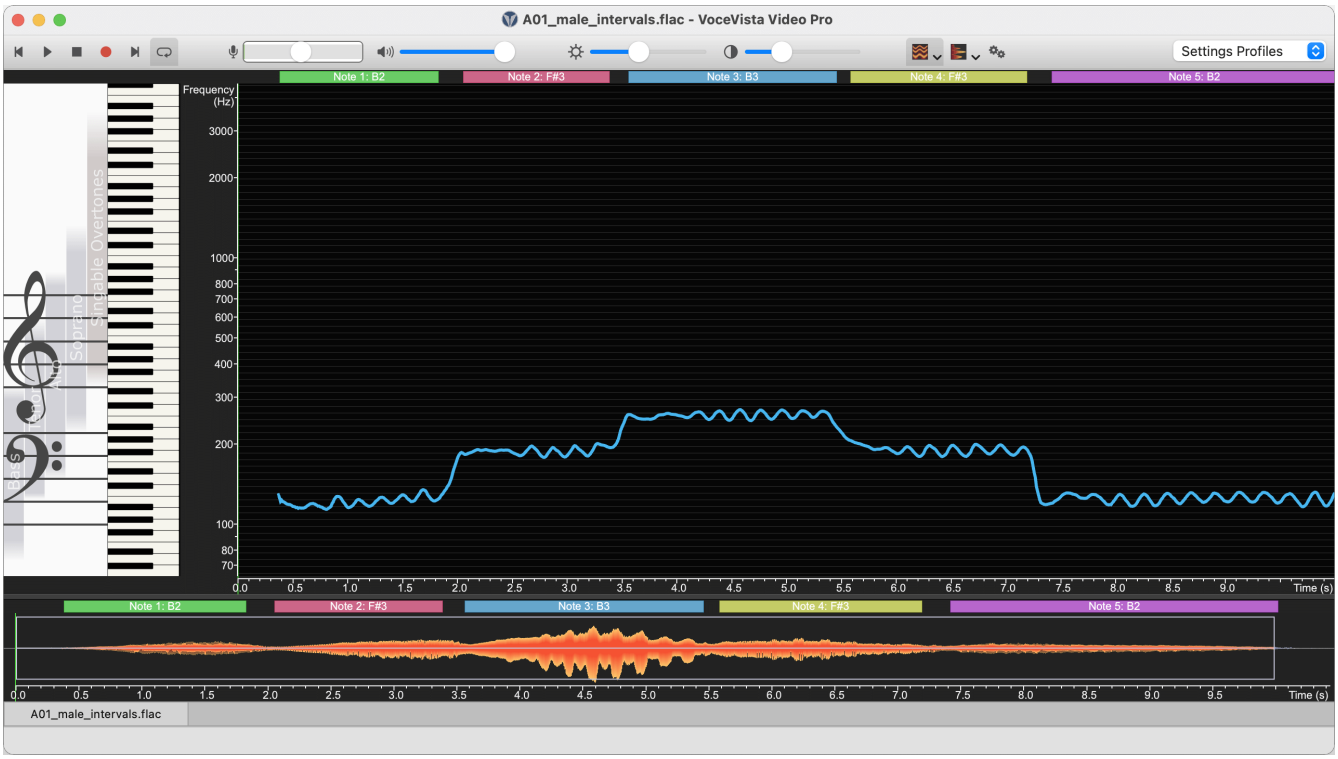


Abbildung 12. Beispieldatei A01 laden

Hören wir uns die Datei zuerst an. Klick in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Wiedergabe“ ▶ oder drück die Leertaste, um die Wiedergabe zu starten. Die Lautstärke kannst Du mit dem Schieberegler „Ausgabevolumen“ in der Symbolleiste einstellen. Hör Dir die Aufnahme an und drück dann noch einmal die Leertaste, um die Wiedergabe zu beenden.

In diesem Beispiel singt der Sänger einen Dreiklang aus drei verschiedenen Tönen. Zoomen wir hinein, um genau zu sehen, welche Töne das sind und wie genau der Sänger sie gesungen hat.

Zeitachse zoomen

Sehen wir uns den ersten gesungenen Ton genauer an.

Halte die Taste Deines Trackpads oder Deiner Maus gedrückt und bewege den Zeiger über die blaue Tonhöhenlinie. Achte darauf, wie sich dabei die grüne Zeitcursor-Linie bewegt. Die aktuelle Zeitposition wird in der Statusleiste unten im Fenster angezeigt, zusammen mit Angaben zur

aktuellen Tonhöhenfrequenz und zum Ton an diesem Zeitpunkt.

Bewege die grüne Zeitcursor-Linie genau auf den Zeitpunkt „1,0 Sekunden“. Klick jetzt auf das Menü **Ansicht** › **Hereinzoomen** oder drück die Taste 1, um in den aktuellen Zeitbereich hineinzuzoomen. Wiederhole das noch einmal. Jetzt solltest Du ungefähr Folgendes sehen:

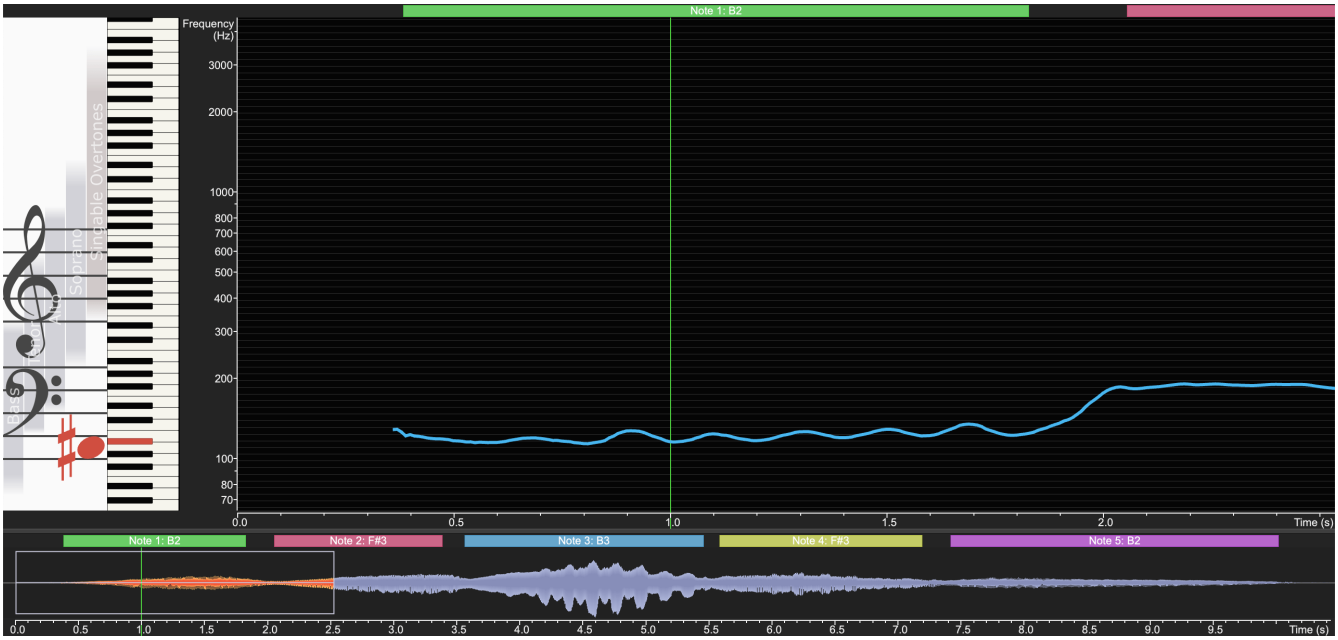


Abbildung 13. Zeit auf den ersten Ton gezoomt

Außer mit dem Menübefehl kannst Du auch hinein- und herauszoomen, indem Du den Zeiger über das Hauptfenster bewegst und die Zwei-Finger-Scrollgeste auf Deinem Trackpad oder das Rad Deiner Maus verwendest.

Frequenzachse zoomen

Wir haben die Zeitskala so gezoomt, dass sich der erste gesungene Ton über den größten Teil des sichtbaren Zeitbereichs erstreckt. Jetzt wollen wir in den Frequenzbereich hineinzoomen, um mehr Details der gesungenen Tonhöhe auf der Frequenzachse zu sehen.

Bewege den Zeiger über die Frequenzskala direkt rechts neben der Klaviertastatur. Wenn Du auf die Frequenzskala zeigst, erscheint als Orientierungshilfe eine graue waagerechte Linie. Bewege den Zeiger so, dass die graue Linie ungefähr auf der blauen Tonhöhenlinie liegt. Zoome dann mit der Zwei-Finger-Scrollgeste auf Deinem Trackpad, durch Drehen des Mausrads oder mit den Tasten 1 und 2 auf Deiner Tastatur in den sichtbaren Frequenzbereich hinein, bis er ungefähr von A2 bis A3 auf dem Klavier reicht, also von 110 Hz bis 220 Hz auf der Frequenzskala:

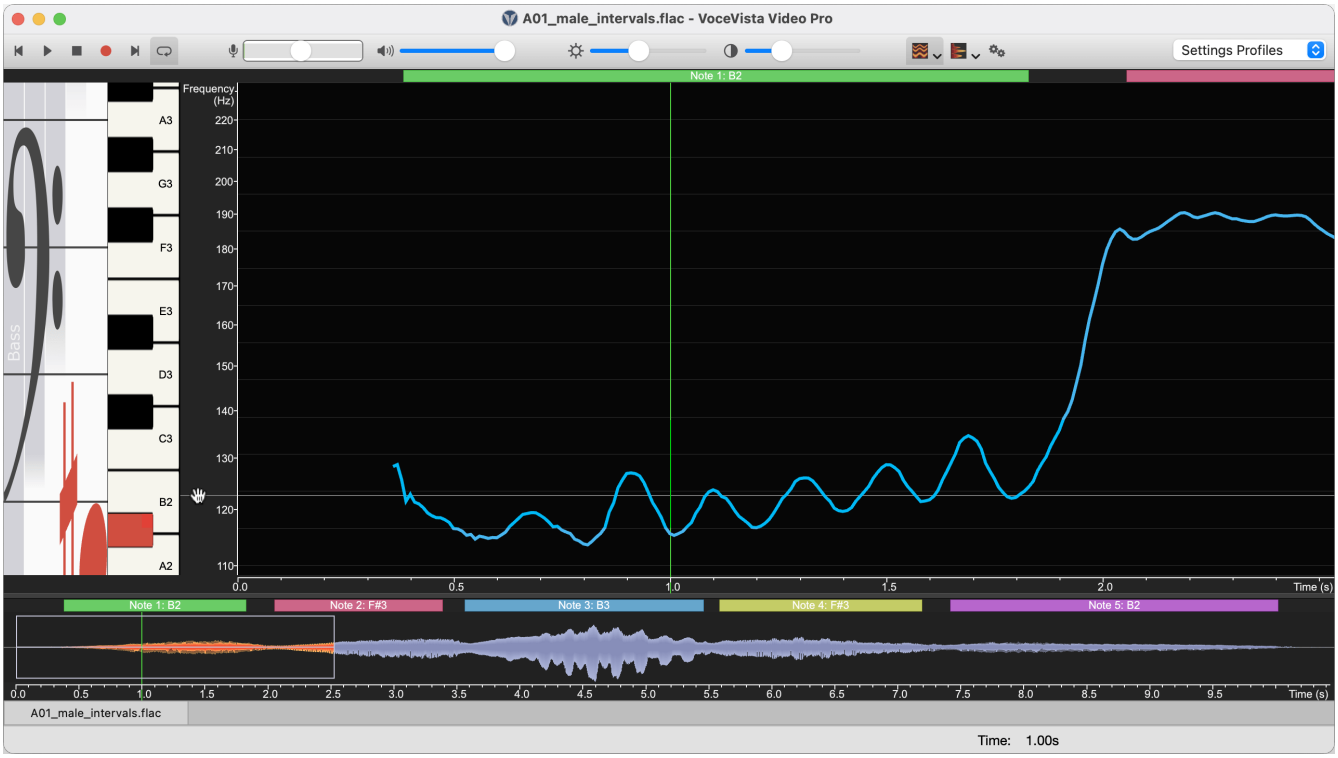


Abbildung 14. Frequenzbereich auf A2 bis A3 gezoomt

Wie Du siehst, ist die blaue Linie nicht gerade, sondern bewegt sich leicht auf und ab. Das liegt am Vibrato der Singstimme. Außerdem sieht es so aus, als ob die Tonhöhe im Verlauf des Tons leicht ansteigt. VoceVista bietet viele Möglichkeiten, das genauer zu analysieren, aber vorerst machen wir mit den Grundlagen der Programmbedienung weiter.

Sichtbaren Zeitbereich scrollen

Sehen wir uns jetzt andere Teile der Aufnahme an. Bewege den Zeiger über die Mitte des Zeitbereich Schiebers auf der Zeitleiste, bis er sich in eine Hand verwandelt. Klick dann auf diesen Schieber und zieh ihn mit der Maus, bis der zweite Ton im sichtbaren Bereich ist:

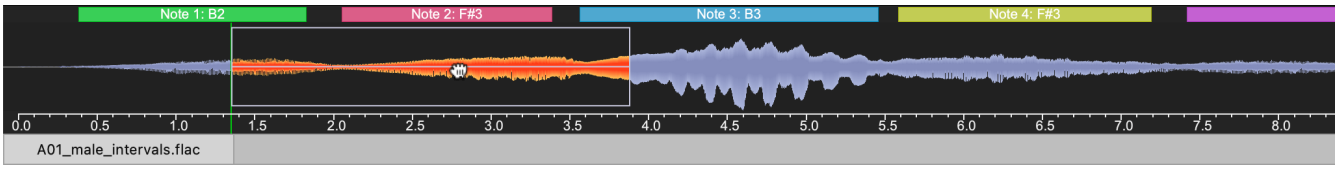


Abbildung 15. Den Zeitbereich Schieber mit der Maus bewegen

Du kannst die Zeit auch scrollen, indem Du einfach irgendwo auf die Zeitleiste klickst, um den aktuellen Bereich an diese Stelle zu verschieben. Probier das gleich aus: Bewege den Zeiger auf der Zeitleiste auf etwa 4,5 Sekunden und klick einmal. Dadurch sollte sich der Zeitbereich so verschieben, dass er den dritten Ton umfasst. Allerdings ist die Tonhöhe des dritten Tons jetzt nicht mehr zu sehen. Zeig deshalb auf die Frequenzskala und zieh sie ein wenig nach unten, bis die Tonhöhenlinie wieder sichtbar ist:

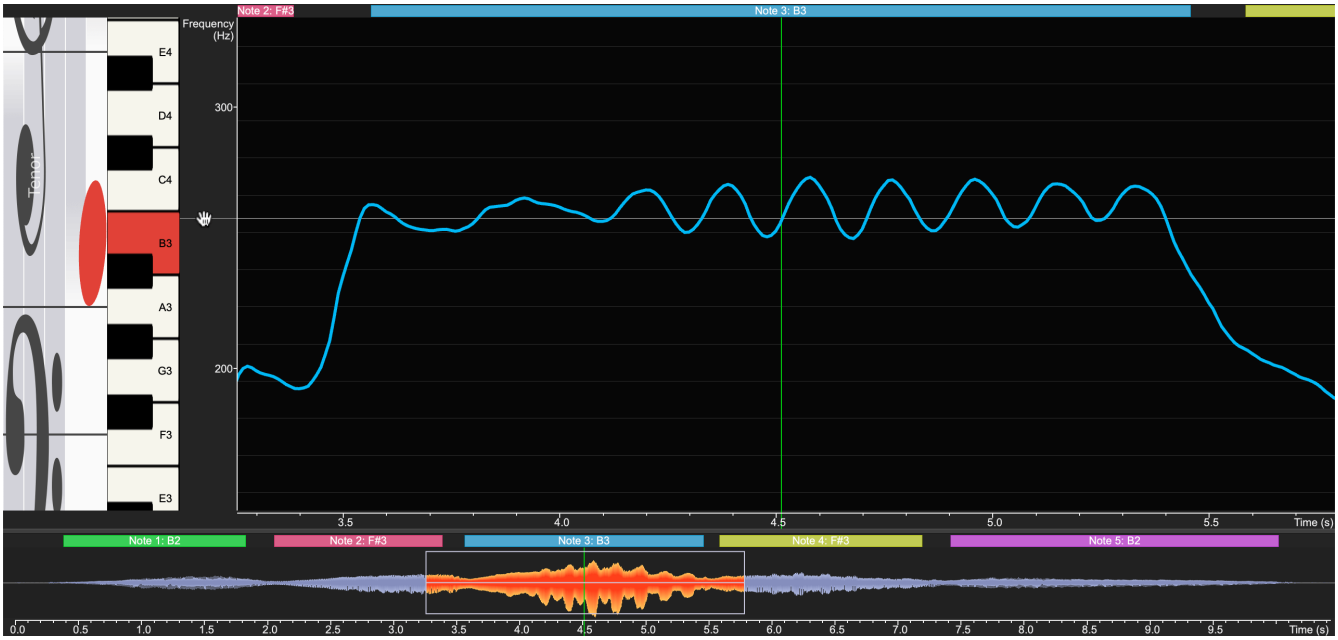


Abbildung 16. Den dritten Ton in den sichtbaren Bereich holen

Bisher haben wir die sichtbaren Bereiche auf der Zeit- und der Frequenzachse einfach durch Scrollen und Zoomen dieser Achsen mit der Maus und über die Zeitleiste eingestellt. Wenn Du einen bestimmten Frequenzbereich einstellen möchtest, kannst Du die Skalen-Einstellungen verwenden. Um einen bestimmten Zeitbereich einzustellen, kannst Du auf das Menü **Bearbeiten › Auswahl bestimmen** klicken, um einen bestimmten Zeitbereich auszuwählen, und dann auf **Ansicht › Auf Auswahl zoomen** klicken.

Auswahl abspielen

Im letzten Abschnitt haben wir die gesamte Aufnahme abgespielt. Nehmen wir aber an, uns interessiert ein bestimmter Teil der Aufnahme, den wir ein paar Mal in einer Schleife wiederholen möchten. Dazu kannst Du einen Zeitbereich auswählen: Halte die Taste Cmd (auf dem Mac) bzw. Strg (auf dem PC) gedrückt, klick und zieh den Zeiger über den Zeitbereich, den Du auswählen möchtest.

Probier das jetzt aus: Halte Cmd (bzw. Strg auf dem PC) gedrückt, klick dann bei 3,5 Sekunden auf die Tonhöhenlinie, zieh den Zeiger mit gedrückter Maustaste bis 5,5 Sekunden und lass sie dann los. Dadurch sollte der Zeitbereich ausgewählt werden, der den dritten Ton umfasst:

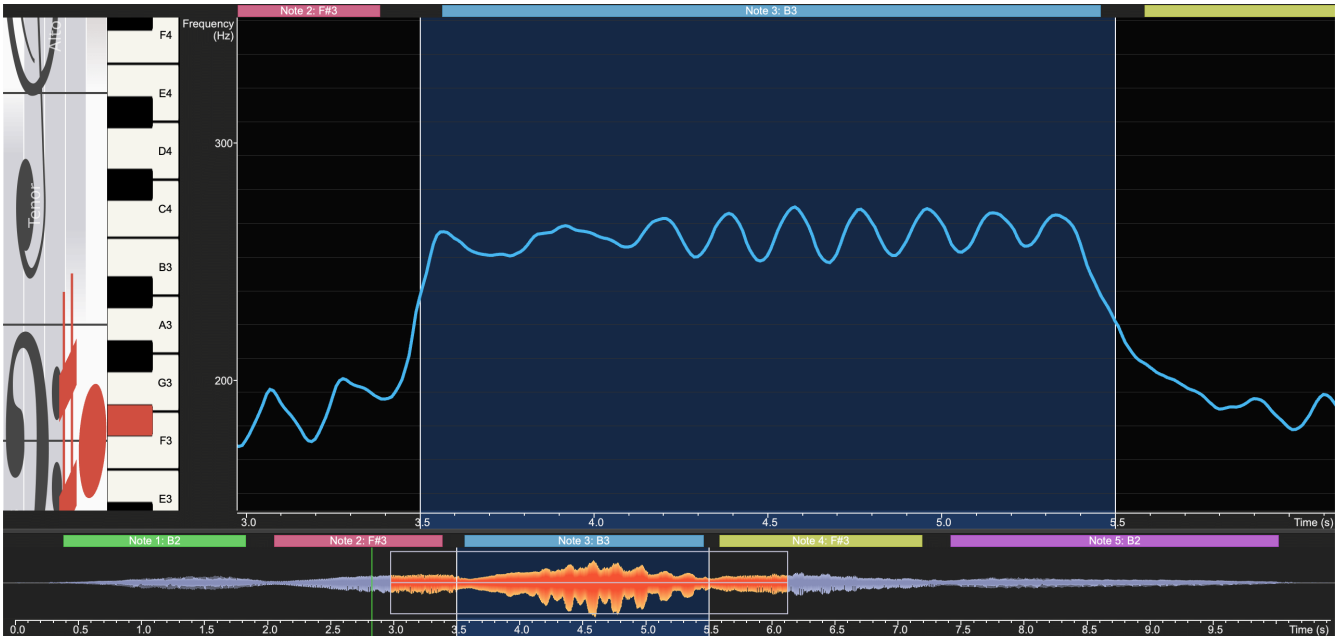


Abbildung 17. Zeitbereich von 3,5 bis 5,5 Sekunden auswählen

Jetzt kannst Du die Leertaste drücken, um die aktuelle Auswahl abzuspielen. Wenn die Schaltfläche „Abspielen wiederholen“ in der Symbolleiste gedrückt ist, wird die Auswahl wiederholt, bis Du die Wiedergabe beendest. Versuch, die Ränder der Auswahl mit der Maus zu verschieben. Das geht sogar während der Wiedergabe.

Einen Zeitbereich wählst Du nicht nur aus, um ihn in einer Schleife abzuspielen, sondern auch, um diesen Bereich für weitere Analysen und Mittelwertbildung zu nutzen und um Bearbeitungsbefehle anzuwenden.

Um den ausgewählten Zeitbereich zurückzusetzen, halte Cmd / Strg gedrückt und klick einmal irgendwo in das Hauptfenster. Alternativ kannst Du auch das Menü **Bearbeiten › Auswahl zurücksetzen** aufrufen.

Spektrogramm & Spektrum

Bisher haben wir uns nur die Tonhöhenlinie angesehen, die die Grundtonhöhe der Aufnahme zeigt. Sehen wir uns jetzt das Spektrogramm an, das zeigt, wie laut die Aufnahme an jeder Stelle des Frequenzbereichs ist. Klick in der Symbolleiste auf die Schaltfläche **Einstellungen** ⚙ und wähle dann links **Analyzer-Ansicht** und oben **Akustisch**, um die Einstellungsseite der Analyzer-Ansicht zu öffnen:

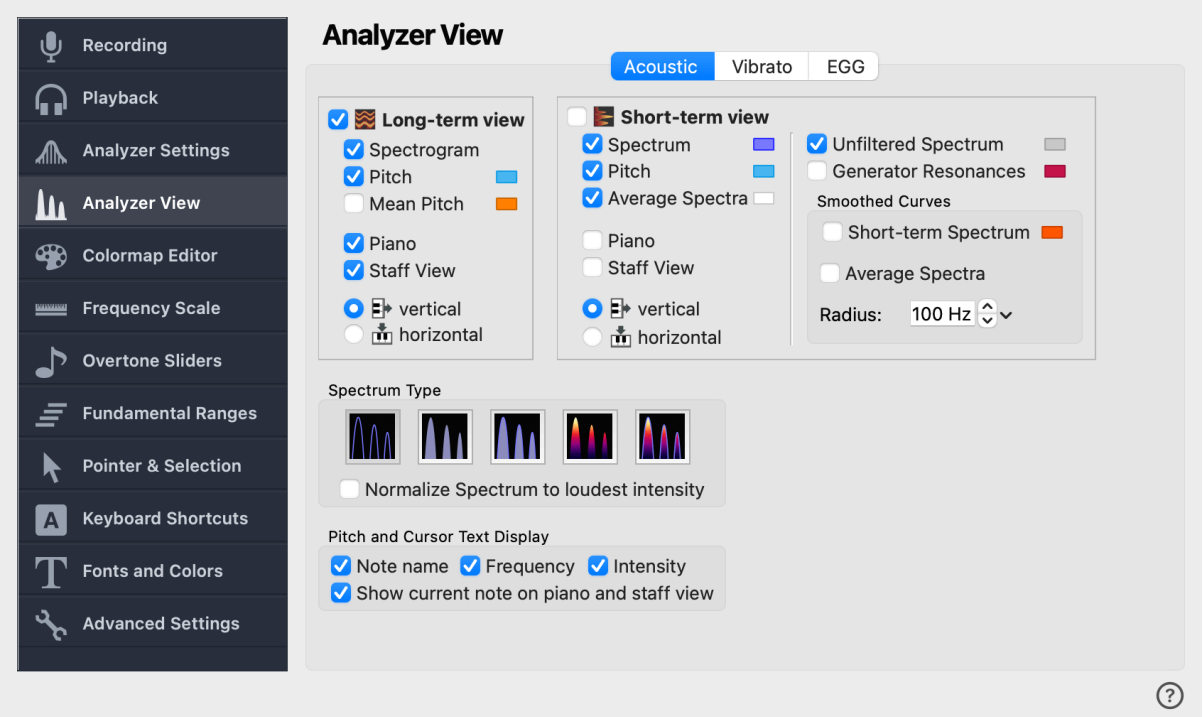


Abbildung 18. Einstellungen der Analyzer-Ansicht

Aktiviere die Option **[Spektrogramm]** in der linken Spalte, direkt unter **[Langzeitansicht]**. Schließ dann das Einstellungsfenster.

Jetzt solltest Du schon das Spektrogramm sehen, aber vom vorherigen Schritt ist die Ansicht vielleicht noch sehr weit hineingezoomt. Klick in der Symbolleiste auf **[Einstellungsprofile]** und wähle das Profil **Standard Frequenzumfang**. Klick dann auf **Ansicht › Ganz herauszoomen**. Dein Bildschirm sollte jetzt ungefähr so aussehen:

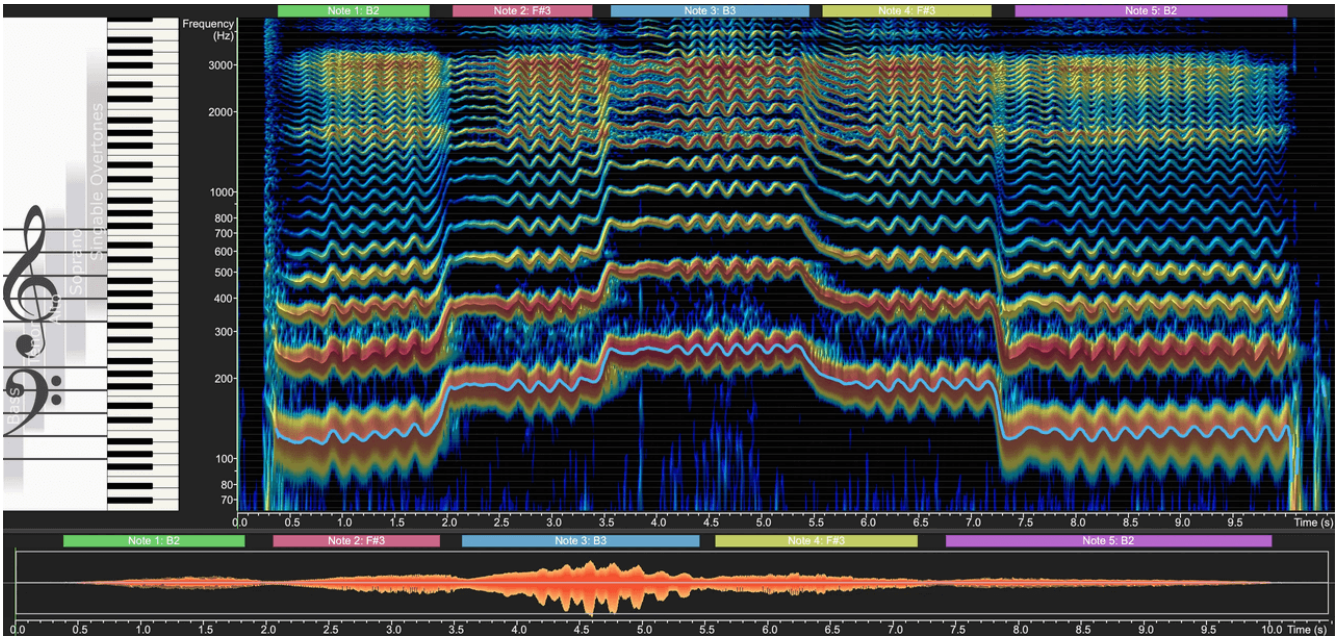


Abbildung 19. Spektrogramm anzeigen

Die Farben im Spektrogramm zeigen die Intensität des Klangs für jede Frequenz. Mit anderen Worten: Das Spektrogramm zeigt, welche Frequenzen im Klang enthalten sind und wie laut sie sind. Um das zu einem bestimmten Zeitpunkt genauer zu sehen, können wir die **Kurzzeitansicht** einschalten, und zwar insbesondere das **Spektrum**. Öffne noch einmal die Einstellungsseite der

Analyzer-Ansicht und aktiviere die Optionen **[Kurzzeitansicht]** und **[Spektrum]**.

Jetzt ist der Bildschirm in zwei Teile geteilt. Links befindet sich die **Langzeitansicht**, die zeigt, wie sich die Aufnahme im Lauf der Zeit verändert. Rechts befindet sich die **Kurzzeitansicht**, die Details der Aufnahme genau an dem Zeitpunkt zeigt, an dem sich die grüne Zeitcursor-Linie befindet. Bewege den Zeiger mit gedrückter Maustaste über das Spektrogramm und beobachte, wie sich das Spektrum verändert, wenn Du den Cursor an verschiedene Zeitpositionen bewegst. Bewege die grüne Cursorlinie jetzt auf 8,0 Sekunden.

Bewege den Helligkeitsregler in der Symbolleiste (wie in Abbildung 6, “Schaltflächen der Symbolleiste” gezeigt) und sieh Dir an, wie sich der Dynamikumfang von Spektrum und Spektrogramm dadurch verändert. Stell den Helligkeitsregler so ein, dass alle Spitzen im Spektrum vollständig sichtbar sind. Zeig dann auf einige der Spektralspitzen auf der rechten Seite und sieh Dir an, wie die Textanzeige in der Kurzzeitansicht für jede Spitze im Spektrum die aktuelle Frequenz, den nächstgelegenen Ton und die Intensität anzeigt:

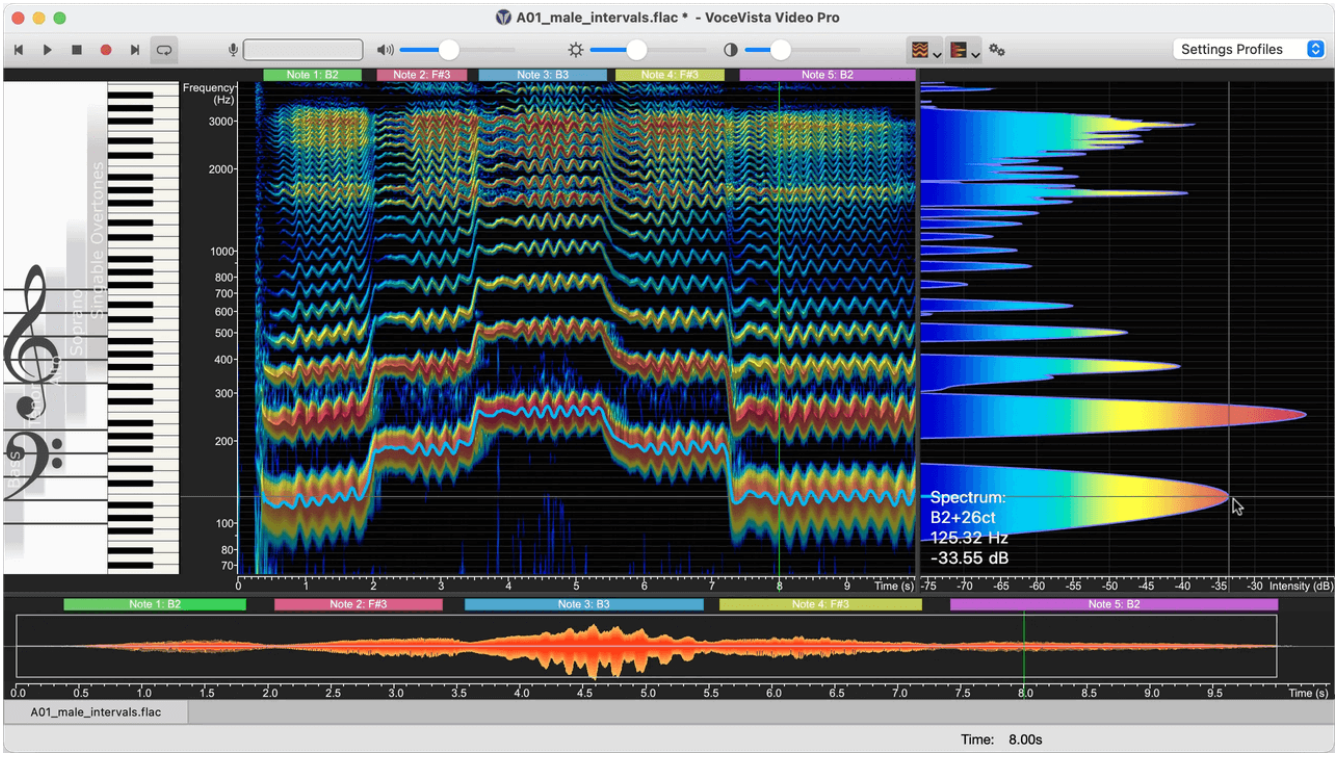


Abbildung 20. Auf eine Spektralspitze zeigen, um ihre Frequenz und Intensität zu sehen

Jetzt siehst Du, dass der Klang in unserer Aufnahme viele einzelne Frequenzanteile mit unterschiedlicher Intensität enthält. Das sind die Harmonischen. Um besser zu verstehen, was das bedeutet, nutzen wir eine weitere Funktion von VoceVista: den Frequenzfilter.

Frequenzfilter

HINWEIS

Verfügbar in VoceVista Video und höher

Frequenzfilter gibt es nur in *VoceVista Video* und höher.

Mit Frequenzfiltern kannst Du bestimmte Frequenzbereiche herausgreifen und sie isoliert anhören oder ihre Intensität ändern, um sie lauter oder leiser zu machen. Das hilft, die spektrale Zusammensetzung des aufgenommenen Klangs zu verstehen.

Wähle in derselben Beispieldatei („A01_male_intervals.flac“) den Zeitbereich aus, der den stimmhaften Teil des letzten gesungenen Tons umfasst (also den Bereich von 7,5 s bis 9,5 s), und zentriere die Ansicht auf diesen Bereich. Stell den sichtbaren Frequenzbereich so ein, dass die Grundtonhöhe des Tons unten am Bildschirm liegt und der Bereich um 3000 Hz gut zu sehen ist (stell den Frequenzbereich also auf etwa 80 Hz bis 4000 Hz ein).

Klick jetzt auf **Filter › Neuen Frequenzfilter einfügen**. Dein Bildschirm sollte jetzt so aussehen:

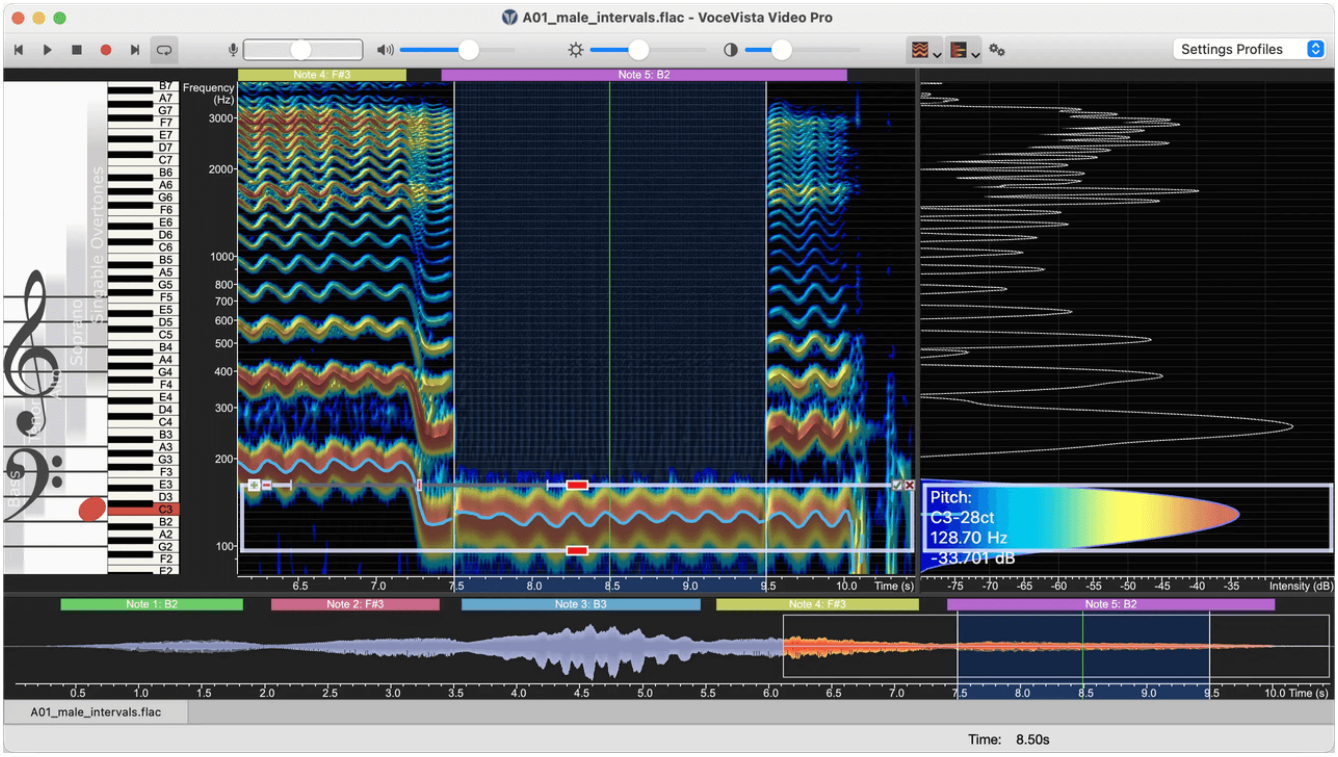


Abbildung 21. Einen Frequenzfilter einfügen

Der graue Rahmen bei 100 Hertz ist der Frequenzfilter. Er entfernt alle Frequenzen außerhalb seines Bereichs. Prüfe, ob das Symbol **Abspielen wiederholen** in der Symbolleiste gedrückt ist, starte dann die Wiedergabe erneut und hör Dir die Wirkung des Filters an. Verschieb den Filter dann während der Wiedergabe nach oben und unten, indem Du seinen grauen Rahmen mit der Maus ziehst. Die Breite des Filters kannst Du ändern, indem Du an den roten Griffen ziehst, die erscheinen, wenn sich der Mauszeiger über dem Filter befindet.

Das Spektrum rechts zeigt jetzt einen weißen Umriss des ursprünglichen Spektrums. Der farbige Teil ist alles, was der Frequenzfilter übrig lässt. So kannst Du Dir die einzelnen Harmonischen oder Obertöne in Deinem Klang anhören.

Klick jetzt auf **Filter › Gefilterte Frequenzen ausblenden**, um den Filter umzukehren. Statt nur die Frequenzen innerhalb des Filters zu behalten, stanzt er jetzt ein Loch in das Spektrum, indem er die Frequenzen in seinem Bereich herausfiltert. Um das deutlicher zu sehen, stell den Helligkeitsregler in der Symbolleiste auf -18 dB und den Kontrastregler auf 60 dB. Zieh den Frequenzfilter so, dass er den Bereich von 200 bis 700 Hz abdeckt und damit die zweite, dritte, vierte und fünfte Harmonische der Aufnahme entfernt:

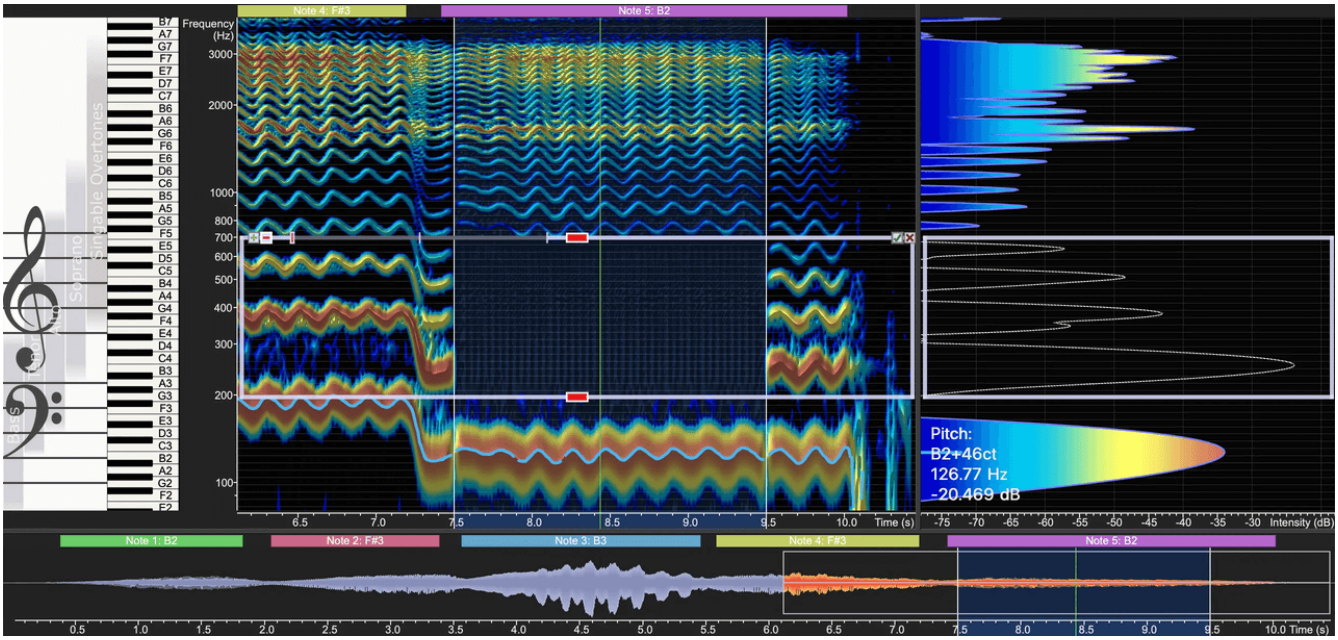


Abbildung 22. Subtraktiver Frequenzfilter

In Abbildung 22, “Subtraktiver Frequenzfilter” siehst Du, dass das Spektrum von der zweiten bis zur fünften Harmonischen nur einen Umriss zeigt, während die anderen Harmonischen farbig sind. Starte noch einmal die Wiedergabe und verschieb den Filter nach oben und unten, um seine Wirkung zu hören.

Um den Filter zu entfernen, klick auf die Schaltfläche **[Schließen]** in seiner rechten oberen Ecke.

Notenschieber

Mit dem Frequenzfilter kannst Du Dir die einzelnen Harmonischen (oder Obertöne) in einer Aufnahme anhören. Ein Notenschieber ist ein ergänzendes Werkzeug: Er gibt Dir eine visuelle Referenz für einen bestimmten Ton oder eine bestimmte Frequenz, lässt Dich die Harmonischen zählen, die theoretisch zu diesem Grundton gehören, und zeigt, welchem Notennamen und welcher Frequenz sie entsprechen.

HINWEIS Notenschieber hießen in früheren Versionen *Obertonschieber*.

Um Notenschieber hinzuzufügen, klick zuerst in der Symbolleiste auf **[Einstellungsprofile]** und wähle das Profil **Einzeilige Symbolleiste**. Dadurch erscheinen einige neue Elemente in der Symbolleiste. Uns interessieren jetzt zwei davon: das Eingabefeld für die Anzahl der Notenschieber und die Menüschaltfläche zum Einstellen des Einrastmodus:

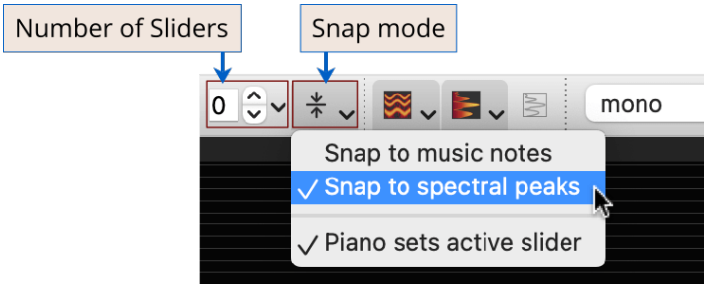


Abbildung 23. Steuerelemente der Symbolleiste für Notenschieber

Jeder Schieber hat eine Grundfrequenz, die sich als Musiknote deuten lässt, und er kann die zu dieser Frequenz gehörenden Ober- und Untertöne anzeigen.

Der **Einrastmodus** bestimmt, was passiert, wenn Du den Schieber bewegst. Ist das Einrasten aus, bewegt er sich frei. Ist das Einrasten eingeschaltet, rastet der Schieber am nächstgelegenen Ton auf dem Klavier oder an der nächstgelegenen Spitze im Spektrum ein. Das Einrasten an einem Ton verwendest Du, wenn Du den Ton einstellen möchtest, den Du singen willst, und mit dem Einrasten an der Spektralspitze kannst Du messen, was Du tatsächlich gesungen hast.

Setze das Eingabefeld **[Anzahl der Notenschieber]** in der Symbolleiste auf „1“. Dadurch wird ein einzelner Schieber über der Anzeige eingeblendet. Klick auf die rote Linie des Schiebers und zieh sie nach oben und unten.

Klick auf das Symbol der Schaltfläche **[Einrastmodus]**, um das Einrasten einzuschalten. Klick dann auf den Pfeil nach unten rechts an der Schaltfläche, um ihr Menü zu öffnen, und wechsle zwischen dem Einrasten an Tönen und an Spektralspitzen. Beobachte, wie sich dadurch das Verhalten der Schieberlinie ändert, wenn Du sie nach oben und unten bewegst.

Setze jetzt die grüne Zeitcursor-Linie in die Mitte von Note 5 (bei etwa 8,5 s), damit das Spektrum diese Stelle zeigt. Verschieb dann den Schieber in der Kurzzeitansicht so, dass er auf der tiefsten Harmonischen liegt. Zeig jetzt auf das rechte, nach oben weisende Dreieck des Schiebers und zieh es ganz nach oben. Deine Kurzzeitansicht sollte jetzt ungefähr so aussehen:

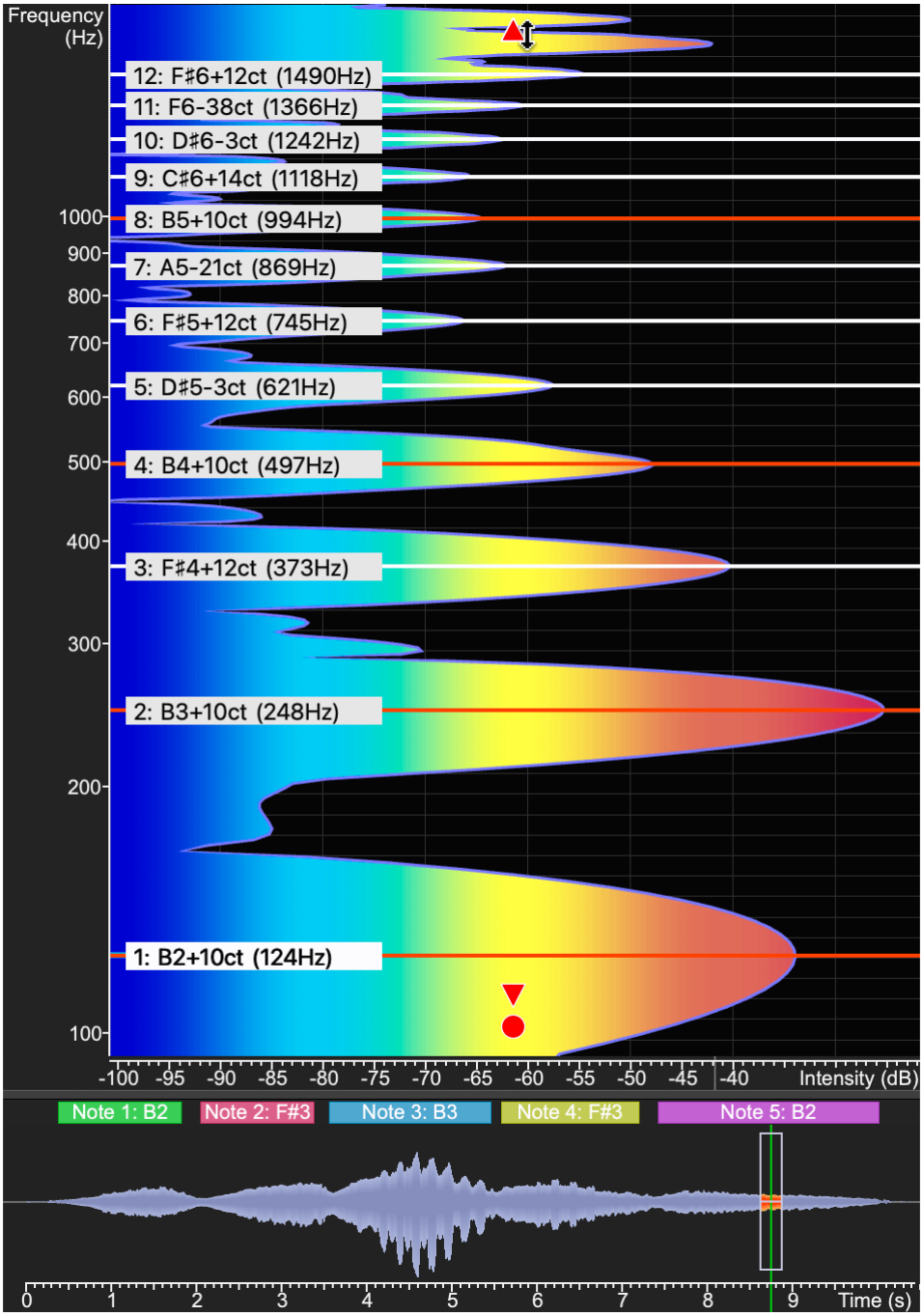


Abbildung 24. Die Anzahl der vom Notenschieber angezeigten Harmonischen einstellen

Du kannst die Frequenzskala nach unten scrollen und etwas zoomen, bis Du genug Details des Notenschiebers siehst. Der Schieber gibt Dir eine theoretische Sicht auf die Obertöne, die zu einem bestimmten Klang gehören. Die Beschriftungen der Schieberlinien zeigen die Nummer der Harmonischen, ihre Note und ihre Frequenz. Das darunterliegende Spektrogramm zeigt die Harmonischen, die tatsächlich in der Aufnahme vorhanden sind. Klick auf die Beschriftungen des Notenschiebers und bewege die Maus mit gedrückter Maustaste nach oben und unten, um die Obertonleiter zu hören, die zur aktuellen Grundtonhöhe gehört. Vergleiche das mit den tatsächlichen Obertönen im Klang, die Du mit dem Frequenzfilter hören konntest.

Zusammenfassung

Damit ist diese Schnellstart-Anleitung abgeschlossen. Du hast die Grundlagen gelernt, wie Du mit VoceVista Klänge aufnimmst und sichtbar machst, und hast die grundlegenden Funktionen und

Bedienelemente des Programms kennengelernt. Die wichtigsten Schritte, die Du Dir merken solltest:

- Wähle das Mikrofon aus, indem Du mit der rechten Maustaste auf den Regler „Eingangslautstärke“ in der Symbolleiste klickst.
- Drück `Strg` + `Leertaste` oder `R` auf Deiner Tastatur, um die Aufnahme zu starten. `Leertaste` startet die Wiedergabe oder beendet die laufende Aufnahme oder Wiedergabe.
- Behalte während der Aufnahme immer die Eingangslautstärke im Blick, um Übersteuern zu vermeiden.
- Zum Scrollen und Zoomen verwendest Du den Zeiger auf der Frequenzskala und der Zeitskala. Klicken und Ziehen scrollt, und zum Zoomen verwendest Du das Mausrad oder die Tasten `1` und `2`.
- Die Langzeitansicht zeigt einen Zeitbereich mit dem Spektrogramm und/oder der Grundtonhöhe. Die Kurzzeitansicht zeigt eine detaillierte Nahaufnahme des Zeitpunkts, an dem sich der Cursor in der Langzeitansicht befindet.
- Eine Zeitauswahl triffst Du, indem Du auf dem Spektrogramm klickst und ziehst und dabei auf dem Mac die Taste `Cmd` oder auf dem PC die Taste `Strg` gedrückt hältst. Die Auswahl wird in einer Schleife abgespielt, wenn „Abspielen wiederholen“ eingeschaltet ist.
- Das Spektrum zeigt die Intensität (oder Lautstärke) der einzelnen Frequenzanteile eines Klangs. Das Spektrogramm zeigt, wie sich das Spektrum im Lauf der Zeit verändert.
- Stell den Helligkeits- und den Kontrastregler in der Symbolleiste so ein, dass Spektrogramm und Spektrum die gewünschte Detailmenge zeigen.
- Der Frequenzfilter kann einzelne Harmonische oder Frequenzbereiche herausfiltern, sodass Du sie Dir einzeln anhören oder sie entfernen kannst.
- Mit einem Notenschieber kannst Du die theoretischen Harmonischen eines bestimmten Tons zählen und hören.

Nächste Schritte

Eine ausführlichere Beschreibung der hier vorgestellten Bedienelemente findest Du im Kapitel Section 4.1, “Benutzeroberfläche” im Referenzhandbuch.

Kapitel 3. Anleitungen

Dieser Abschnitt enthält Schritt-für-Schritt-Anleitungen für häufige Aufgaben in VoceVista.

3.1. Audio aus einer anderen Anwendung aufnehmen

VoceVista kann den Klang aufnehmen, den ein anderes Programm abspielt, statt über ein Mikrofon aufzunehmen. Typische Beispiele sind ein Videoanruf (Zoom, Microsoft Teams), ein Video im Webbrowser oder eine Begleitspur. Ein typischer Anwendungsfall ist eine Gesangslehrkraft, die während einer Online-Stunde einen Schüler aufnimmt.

Weil das Audio direkt aus dem anderen Programm abgegriffen wird, ist die Aufnahme sauber. Es wird nicht über ein Mikrofon aufgenommen und nicht von der Raumakustik gefärbt. Der Klang wird während der Aufnahme weiterhin über Deine Lautsprecher oder Kopfhörer wiedergegeben.

HINWEIS	Damit nimmst Du auf, was eine andere Anwendung *abspielt* (ihre Ausgabe). Um Deine eigene Stimme oder Dein Instrument aufzunehmen, wähle wie gewohnt ein Mikrofon oder eine Audio-Schnittstelle aus. Siehe das Schnellstart-Tutorial und die Einstellung Eingabegerät.

Wie Du das einrichtest, unterscheidet sich zwischen macOS und Windows.

macOS

Unter macOS erscheinen laufende Anwendungen direkt in der Liste der Aufnahmequellen.

HINWEIS	Diese Funktion erfordert **macOS 14.4 oder neuer**. In früheren Versionen erscheinen die hier beschriebenen Anwendungsquellen nicht.

So nimmst Du Anwendungsaudio auf:

1. Starte die Audiowiedergabe in dem Programm, das Du aufnehmen möchtest (tritt zum Beispiel dem Meeting bei oder starte das Video). Eine Anwendung erscheint erst dann in der Liste, wenn sie läuft und Ton ausgibt.
2. Öffne die Liste der Aufnahmequellen, entweder auf der Seite Aufnahme-Einstellungen oder per Rechtsklick auf die Aussteuerungsanzeige in der Symbolleiste.
3. Wähle eine der unten beschriebenen Quellen und starte dann die Aufnahme wie gewohnt. Wenn Du zum ersten Mal Anwendungsaudio aufnimmst, fragt macOS nach der Berechtigung, Audio aufzunehmen. Klick auf **Erlauben**. Du kannst das später unter **Systemeinstellungen › Datenschutz & Sicherheit** ändern.

Die Anwendungsquellen sind:

System audio (all apps)
: Nimmt alles auf, was Dein Mac abspielt, von allen Anwendungen zusammen.

App audio: <Name>

Nimmt nur die genannte Anwendung auf, zum Beispiel `App audio: zoom.us`. Für jede Anwendung, die gerade Ton ausgibt, erscheint ein eigener Eintrag.

TIPP

Wenn die gewünschte Anwendung nicht aufgeführt ist, sorge dafür, dass sie Ton ausgibt, und öffne die Liste dann erneut. Sie wird bei jedem Öffnen aktualisiert.

Einzelne Webbrowser-Tabs (Safari, Chrome) erscheinen möglicherweise nicht als eigene Einträge, weil Browser Audio über Hilfsprozesse abspielen. Um einen Browser aufzunehmen, verwende **System audio (all apps)**.

Diese Quellen haben keinen Regler für die Aufnahmelautstärke, weil das Audio genau so aufgenommen wird, wie die Anwendung es abspielt. Ist der Pegel zu niedrig oder zu hoch, passe die Lautstärke in der anderen Anwendung an.

Windows

Unter Windows dienen Deine Wiedergabegeräte über eine Funktion namens *Loopback* zugleich als Aufnahmequellen.

1. Öffne die Liste der Aufnahmequellen, entweder auf der Seite Aufnahme-Einstellungen oder per Rechtsklick auf die Aussteuerungsanzeige in der Symbolleiste.
2. Wähle den Loopback-Eintrag des Ausgabegeräts, über das der Klang wiedergegeben wird, meist Deine Lautsprecher oder Kopfhörer.
3. Starte die Aufnahme wie gewohnt.

HINWEIS

Loopback nimmt alles auf, was auf dieses Ausgabegerät gemischt wird. Das ist das gesamte System, nicht eine einzelne Anwendung. Achte darauf, dass das Audio, das Du aufnehmen möchtest, tatsächlich über das ausgewählte Gerät wiedergegeben wird.

Die Loopback-Fähigkeit stellt der Treiber des Audiogeräts bereit, nicht VoceVista. Deshalb ist die Unterstützung je nach Gerätehersteller unterschiedlich und liegt außerhalb des Einflusses von VoceVista. Bei vielen Soundkarten funktioniert sie sehr gut. Bei anderen funktioniert sie gar nicht. Wenn Loopback mit einem Gerät nicht funktioniert, versuch es mit einem anderen Ausgabegerät.

Beispiel: eine Online-Stunde aufnehmen

So nimmst Du einen Schüler auf, der während eines Videoanrufs spricht oder singt:

- Wähle unter **macOS** die Meeting-Anwendung (zum Beispiel `App audio: zoom.us`) oder **System audio (all apps)**, wenn die Anwendung nicht separat aufgeführt ist.
- Wähle unter **Windows** den Loopback des Ausgabegeräts, über das Du den Anruf hörst.

Nimm dann wie gewohnt auf. Der Ton der Gegenseite wird direkt aus dem Anruf aufgenommen.

Kapitel 4. Referenzhandbuch

Dieser Abschnitt erklärt die Benutzeroberfläche von VoceVista und die verschiedenen Programmeinstellungen.

4.1. Benutzeroberfläche

4.1.1. Übersicht

Hier ist eine Übersicht über die wichtigsten Elemente der Benutzeroberfläche von VoceVista:

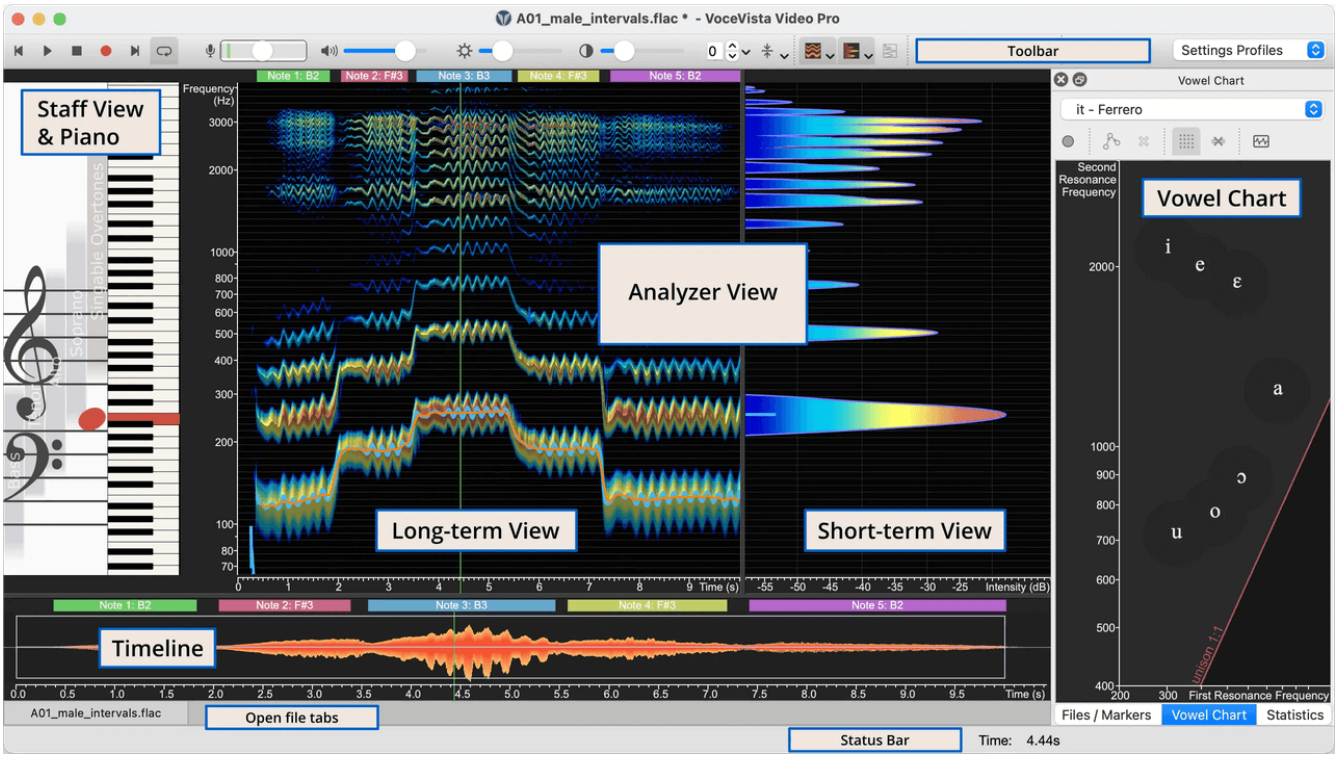


Abbildung 25. Übersicht über die Benutzeroberfläche

Symbolleiste

Die Symbolleiste bietet schnellen Zugriff auf viele Funktionen des Programms.

Notenlinienfenster & Klavier

Das Klavier ist eine spielbare Tastatur. Du kannst auf einzelne Töne klicken oder mit `Cmd` + `Klick` auf dem Mac bzw. `Strg` + `Klick` auf dem PC ganze Akkorde auswählen und mit dem Befehl „Ausgewählte Noten abspielen“ spielen.

Das Notenlinienfenster zeigt ein Notensystem. Es zeigt auch die Noten, die gerade auf dem Klavier gespielt werden. Die farbigen Flächen im Hintergrund zeigen den Tonumfang (den Bereich vom tiefsten bis zum höchsten singbaren Ton) der Singstimmen und der singbaren Obertöne.

Analyzer-Ansicht

Dies ist die Hauptansicht von VoceVista. Sie enthält die Ausgabe des Analyzers (etwa Spektrum,

Spektrogramm und Tonhöhe) sowie Notenschieber, Lineale, Markierungen und Frequenzfilter.

Sie ist in zwei Teile geteilt: die **Langzeitansicht** links und die **Kurzzeitansicht** rechts. Die Langzeitansicht zeigt, wie sich der Frequenzinhalt der Aufnahme über die Zeit verändert. Die Kurzzeitansicht zeigt die Intensitäten aller Frequenzen der Aufnahme zu einem bestimmten Zeitpunkt (nämlich an der Stelle der grünen Zeitcursorlinie).

Die Langzeitansicht kann optional zusätzliche Unteransichten zeigen, etwa die Wellenform, Vibratorate und -umfang sowie den EGG-Verlauf (Elektroglottograph).

Zeitleiste

Die Zeitleiste zeigt eine Übersicht über die gesamte Aufnahme oder geladene Audiodatei als Wellenform. Die Zeitleiste dient außerdem als Bildlaufleiste: Du kannst Dich durch eine lange Aufnahme bewegen, indem Du den Schieber für den aktuellen Bereich mit der Maus verschiebst.

Vokaldiagramm

Das Vokaldiagramm ist eines von mehreren Seitenfeldern, die nicht zu einer bestimmten Datei gehören, sondern Teil des Hauptfensters sind. Das aktive Seitenfeld wechselst Du, indem Du auf die Registerkarten unter dem Vokaldiagramm klickst. Die Felder lassen sich auch abtrennen oder neu anordnen.

Das Vokaldiagramm ist ein Werkzeug, um bestimmte Frequenzpaare zu visualisieren und anzuhören, die mit bestimmten Vokalen verbunden sind. Klick auf das Diagramm, um den entsprechenden Vokal zu hören, dann verstehst Du besser, was das bedeutet.

Registerkarten der geöffneten Dateien

Wie die Registerkarten in einem Webbrowser kannst Du mit diesen Registerkarten zwischen den in VoceVista geöffneten Dateien wechseln. Du kannst auch mit der rechten Maustaste auf eine Registerkarte klicken, um weitere Aktionen zu sehen, zum Beispiel um geöffnete Dateien nebeneinander anzuordnen.

Statusleiste

Die Statusleiste zeigt Kontexthilfe und Statusinformationen. Wenn der Mauszeiger auf etwas zeigt, das sich anklicken oder mit der Maus bearbeiten lässt, zeigt die Statusleiste Einzelheiten zu den Aktionen, die Du damit ausführen kannst.

Steht der Mauszeiger über der Analyzer-Ansicht, zeigt die Statusleiste Zeit, Frequenz, Notenname und Intensität der Aufnahme an der aktuellen Position des Mauszeigers. Die Statusleiste hat außerdem einen Schieber für die Hauptlautstärke der Ausgabe.

4.1.2. Scrollen und Zoomen

Mit VoceVista änderst Du Parameter ganz einfach direkt in der Benutzeroberfläche und siehst die Auswirkungen sofort. Zu den wichtigsten Parametern, die Du ändern kannst, gehören:

- der Zeitbereich

- der Frequenzbereich
- der Dynamikumfang von Spektrogramm und Spektrum
- der Dynamikumfang von Wellenform und Zeitleiste

Die zwei schnellsten Methoden, diese Parameter zu ändern: Beweg die Maus über ein Element und

- scroll (verschieb seinen Bereich) durch Klicken und Ziehen, oder
- zoom (vergrößere oder verkleinere seinen Bereich) mit einer dieser Methoden:
  - eine Zoomgeste
  - das Mausrad
  - die Tasten `1` und `2`

Hinweis: Wenn Du kein Mausrad hast, kannst Du die Maus über ein Element bewegen und auf dem Touchpad die Zwei-Finger-Geste zum Scrollen und Zoomen verwenden. Bei den meisten Computern legst Du dazu zwei Finger auf das Touchpad und bewegst beide nach oben oder unten.

Interaktive Bereiche

Das folgende Bild zeigt alle Bereiche, die Du scrollen oder zoomen kannst:

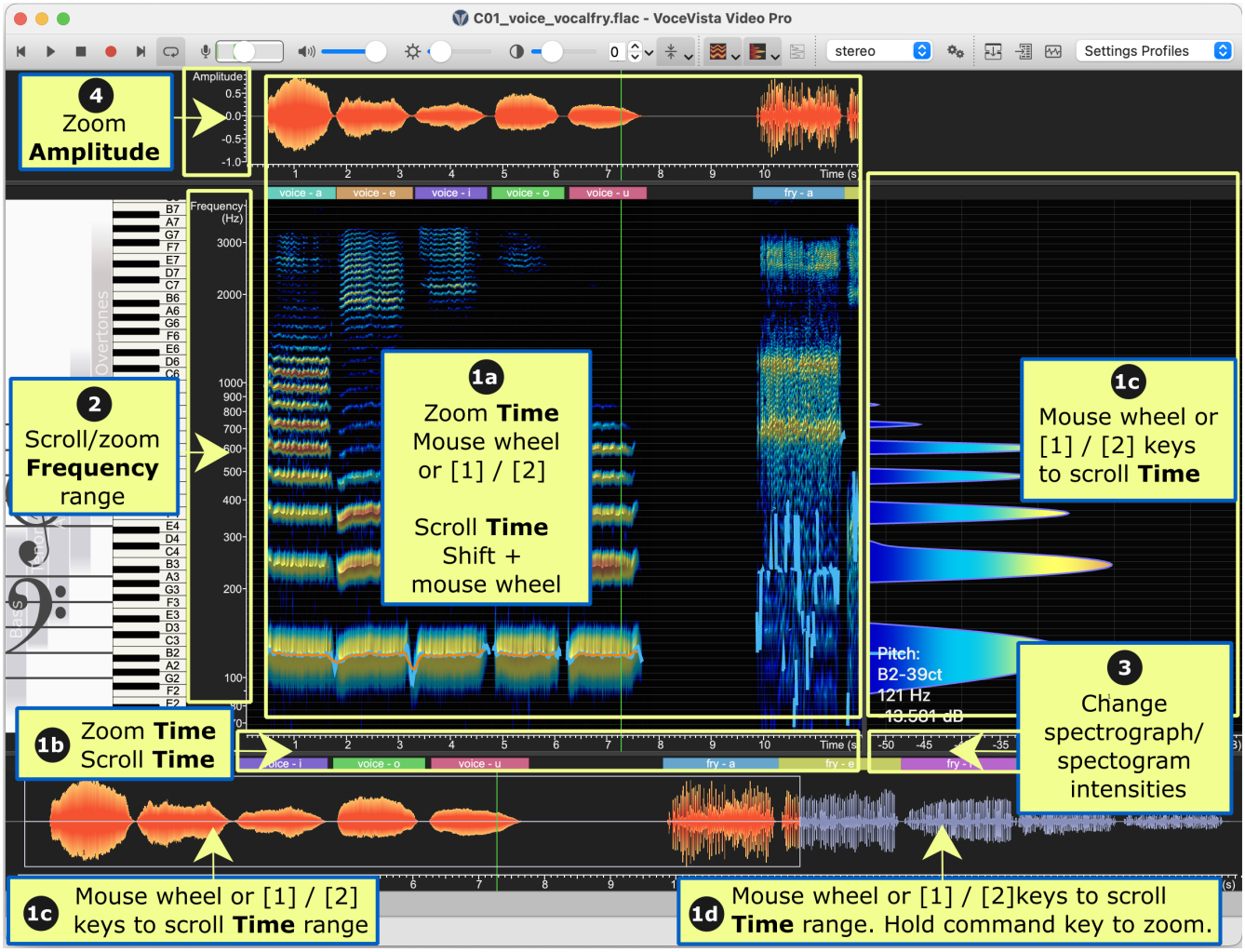


Abbildung 26. Scroll- und zoombare Bereiche

1) Zeitbereich

Den sichtbaren Zeitbereich änderst Du ganz einfach mit den folgenden Methoden:

1a Spektrogramm

- eine Zoomgeste
- das Mausrad
- die Tasten `1` und `2`

1b Zeitbereich (für eine präzisere Auswahl)

- klicken und ziehen zum Scrollen
- eine Zoomgeste
- das Mausrad
- die Tasten `1` und `2`

1c Auswahl in der Zeitleiste (zum schnellen Navigieren)

- rechte/linke Kante anklicken und ziehen, um den Zeitbereich zu zoomen
- Auswahl anklicken und ziehen, um den Zeitbereich zu scrollen
- zum Scrollen der Zeitleiste:
  - eine Zoomgeste
  - das Mausrad
  - die Tasten `1` und `2`

1d Zeitleiste (zum schnellen Navigieren)

- irgendwo außerhalb einer Auswahl in der Zeitleiste klicken, um dorthin zu scrollen
- zum Scrollen der Zeitleiste:
  - eine Zoomgeste
  - das Mausrad
  - die Tasten `1` und `2`

Du kannst auch über das Menü zoomen: Klick auf **Ansicht** und wähl eine der vier Optionen ganz oben (**Hereinzoomen**, **Herauszoomen**, **Auf Auswahl zoomen** oder **Ganz herauszoomen**), oder drück die jeweils zugehörige Zahl.

Wenn Du einer Datei Markierungen hinzufügst, setzt Du Lesezeichen auf bestimmte Teile einer Aufnahme, sodass Du sie später leicht wiederfindest. Zwischen den Markierungen wechselst Du dann mit **Markierungen** > **Zur nächsten Markierung springen** oder **Zur vorherigen Markierung springen**.

2) Frequenzbereich

Die Frequenzskala kannst Du ganz einfach scrollen oder zoomen. Beweg die Maus über die Frequenzwerte und:

- scroll, indem Du die Frequenzwerte anklickst und ziehst
- zoom mit einer Zoomgeste oder mit den Tasten `1` und `2`

Genaue Werte für diese Skala stellst Du auf der Einstellungsseite der Frequenzskala oder in der Symbolleiste „Skalenbereich“ ein (diese Symbolleiste wird standardmäßig nicht angezeigt und muss erst eingeblendet werden).

3) Dynamikumfang

Der dargestellte Dynamikumfang bestimmt den Bereich der Intensitäten, die in Spektrogramm und Spektrum angezeigt werden. Alle Werte für den Dynamikumfang änderst Du im Farbschemaeditor im Dialog **Einstellungen**.

So änderst Du schnell die grundlegenden Einstellungen für den Dynamikumfang:

- Beweg die Maus über die Intensitätsskala und
  - scroll, indem Du die Intensitätswerte anklickst und ziehst
  - zoom mit einer Zoomgeste oder mit den Tasten `1` und `2`
- Zieh die Schieber für Helligkeit und Kontrast in der Symbolleiste

4) Amplitudenbereich von Wellenform / Zeitleiste

Wenn aktiviert (**Ansicht** > **Wellenform**), erscheint der Amplitudenbereich über dem Spektrogramm und zeigt die Wellenform an.

Wenn Du die Maus über die Wellenform bewegst, stehen wie beim Spektrogramm die folgenden Zoomaktionen zur Verfügung.

- eine Zoomgeste
- das Mausrad
- die Tasten `1` und `2`

Wenn Du die Maus über den Amplitudenbereich links neben der Wellenform bewegst, kannst Du mit den folgenden Aktionen die Intensität der angezeigten Wellenform ändern.

- eine Zoomgeste
- das Mausrad
- die Tasten `1` und `2`

5) Zeitleisten-Zoom

Du zoomst die Zeitleiste, indem Du die Maus über die Zeitleiste bewegst, Cmd (unter Windows Strg) drückst und dann eine der folgenden Aktionen verwendest:

- eine Zoomgeste
- das Mausrad
- die Tasten `1` und `2`

Du kannst auch im Menü Ansicht den Zeitleisten-Zoomschieber einblenden und damit den Zoom der Zeitleiste ändern.

Um die Zoomstufe der Zeitleiste zurückzusetzen, klick auf **Ansicht** > **Ganz herauszoomen** oder drück die Taste `4`.

Befehle

Die folgende Tabelle listet die Mausbefehle zum Scrollen und Zoomen auf und zeigt, wo sie verwendet werden können:

Tabelle 1. Befehle zum Scrollen und Zoomen

Befehl	Wirkung	Wo verwendbar
Linksklick und Ziehen	scrollen	jede Skala (Zeitskala, Frequenzskala, Intensitätsskala, Amplitudenskala)
Mausrad verwenden	zoomen	jede Skala, Spektrogramm
Zwei-Finger-Scrollgeste auf dem Touchpad verwenden		
Tasten `1` und `2` drücken		
`Umschalt` + Mausrad	Zeitbereich scrollen	Spektrogramm
`Strg` + Mausrad	Zeitleistenansicht zoomen (statt den Zeitbereich des Spektrogramms zu zoomen)	Spektrogramm, Zeitleiste

4.1.3. Zeitbereich und Elemente der Benutzeroberfläche auswählen

VoceVista bietet verschiedene Möglichkeiten, Folgendes auszuwählen:

- den Zeitbereich einer Aufnahme
- einige Elemente der Benutzeroberfläche, etwa mehrere Klaviertasten und Notenschieber

Zu wissen, wie Du diese Elemente auswählst und die Auswahl wieder aufhebst, vor allem beim Zeitbereich einer Aufnahme, ist äußerst wichtig: So kannst Du einen Bereich genau analysieren, in einer Schleife abspielen, Filter anwenden und andere Werkzeuge der Anwendung nutzen.

Die folgende Grafik zeigt eine Datei, in der ein Abschnitt für die weitere Analyse oder Bearbeitung ausgewählt ist (hervorgehobener Hintergrund).

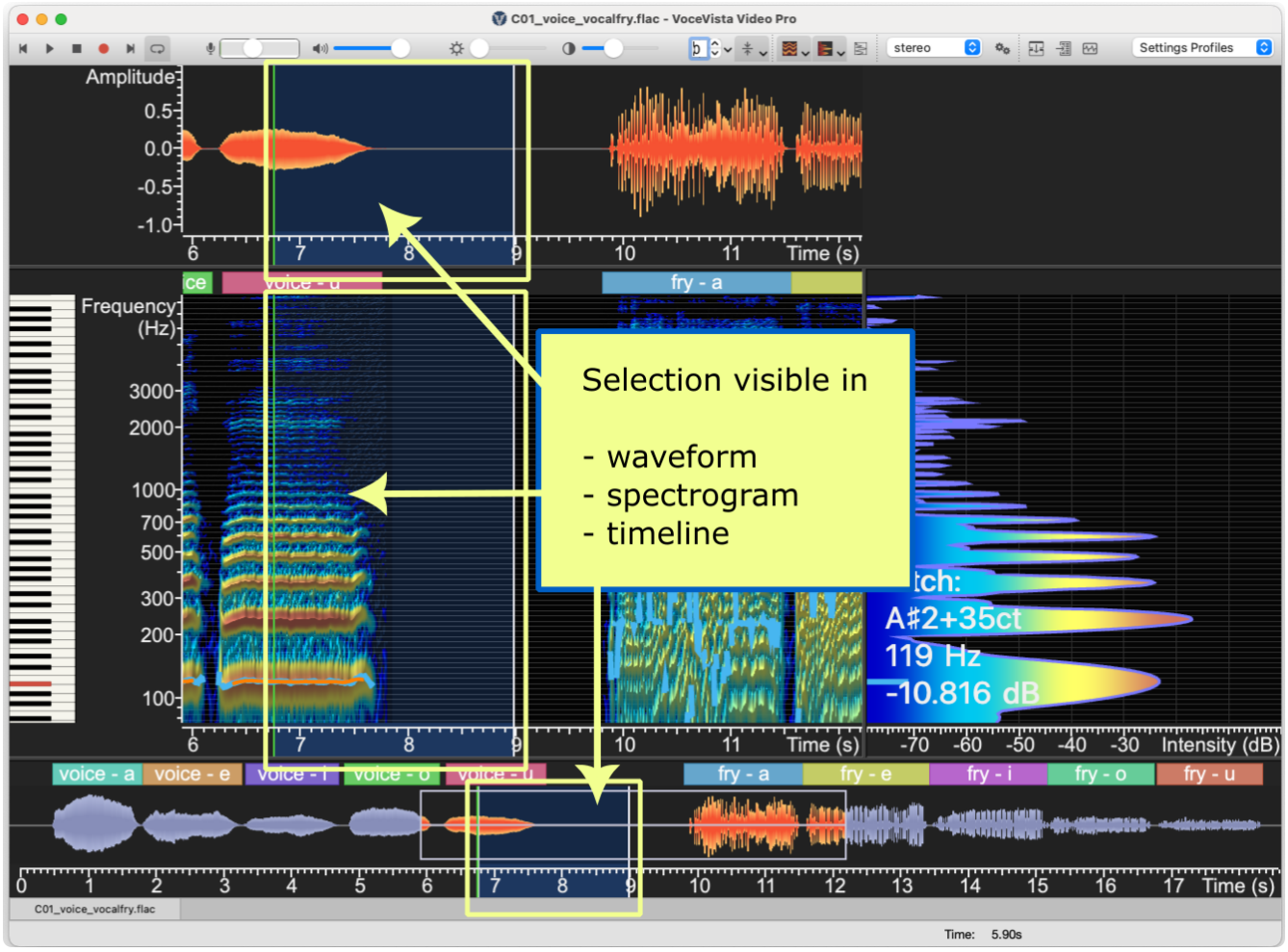


Abbildung 27. Zeitbereich und Noten auswählen

Auswählen mit der Maus

Es gibt zwei grundlegende Möglichkeiten, mit der Maus Zeitbereiche in einer Datei auszuwählen oder die Auswahl aufzuheben.

Im Spektrogramm, in der Wellenform oder in der Zeitleiste:

- Halte die Taste `Cmd` (auf dem Mac) bzw. `Strg` (unter Windows) gedrückt (Standard), während Du mit der Maus klickst und ziehst, um eine Auswahl zu setzen oder aufzuheben. (Standardeinstellung) Diese Einstellung ist besser, wenn Du eine Auswahl triffst und die Aufnahme dann mit verschiedenen Methoden weiter analysierst, denn Deine Auswahl geht nicht verloren, wenn Du woanders hinklickst.
- Klick und zieh mit der Maus, um eine Auswahl zu setzen (Option in den Einstellungen ändern). Klick irgendwo ins Spektrogramm, in die Wellenform oder in die Zeitleiste, um die Auswahl aufzuheben. Manche Arbeitsabläufe gehen viel einfacher und schneller, wenn Du durch Klicken und Ziehen in der Benutzeroberfläche einen Teil einer Datei auswählen kannst. Um dieses Verhalten einzuschalten, aktiviere **Ziehen wählt aus** auf der Einstellungsseite Zeiger & Auswahl oder klick auf **Bearbeiten › Ziehen wählt aus**.

Unabhängig davon, welche Option aktiviert ist: Sobald Du einen Teil der Datei ausgewählt hast, kannst Du den linken und rechten Rand der Auswahl anklicken und ziehen, um sie zu verlängern oder zu verkürzen. Den ausgewählten Bereich erkennst Du an der geänderten Hintergrundfarbe in Wellenform, Spektrogramm und Zeitleiste.

Auswählen über Menüs

Du kannst auch Menüs und die zugehörigen Tastaturkurzbefehle verwenden, um schnell und genau einen Zeitbereich auszuwählen oder anzuzeigen:

- Klick auf **Bearbeiten › Alles auswählen**, um den gesamten Bereich auszuwählen
- Klick auf **Bearbeiten › Sichtbaren Bereich auswählen**, um den gesamten sichtbaren Bereich auszuwählen
- Klick auf **Bearbeiten › Auswahl bestimmen**, um einen Bereich genauer über Zeitwerte auszuwählen (siehe Auswahl bestimmen)
- Deaktiviere **Bearbeiten › Ziehen wählt aus**, damit ein Klick den ausgewählten Bereich nicht mehr zurücksetzt (siehe unten)
- Klick auf **Ansicht › Auf Auswahl zoomen**, um den sichtbaren Zeitbereich an die aktuelle Auswahl anzupassen

Auswahl bestimmen

Bearbeiten › Auswahl bestimmen öffnet ein kleines Fenster, in dem Du die Auswahl durch Eingabe exakter Zeiten festlegst. Das Fenster bleibt geöffnet, während Du im Hauptfenster arbeitest, und zeigt immer die Auswahl der aktiven Aufnahme: Wenn Du die Auswahl mit der Maus änderst oder zu einer anderen Aufnahme wechselst, passen sich seine Werte an.

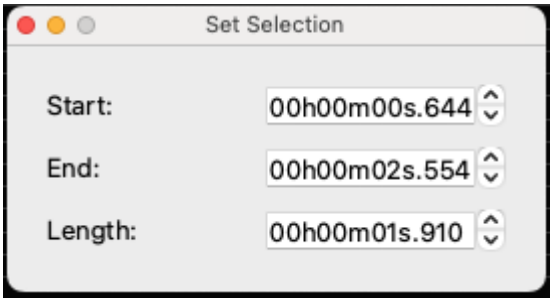


Abbildung 28. Dialogfeld „Auswahl bestimmen“

Start

Der Anfang der Auswahl. Wenn nichts ausgewählt ist, zeigt das Feld die Position der Wiedergabe-Cursorlinie.

Ende

Das Ende der Auswahl. Es kann nicht vor **Start** liegen. Wenn Du **Start** über **Ende** hinaus verschiebst, wandert **Ende** mit, sodass die Länge gleich bleibt.

Länge

Die Dauer der Auswahl. Wenn Du sie änderst, verschiebt sich **Ende**, während **Start** bleibt, wo es ist. Wenn Du sie auf null setzt, wird die Auswahl entfernt.

Periode und Frequenz

Wenn die Auswahl eine Sekunde lang oder kürzer ist, heißt **Länge** stattdessen **Periode**, und eine Zeile **Frequenz** darunter zeigt die Frequenz, die zu dieser Periode gehört: eins geteilt durch die Länge, in Hz. Wähl genau einen Zyklus der Wellenform aus, um seine Frequenz abzulesen.

Jede Änderung wirkt sofort: Die Auswahl im Hauptfenster folgt, und die Wiedergabe-Cursorlinie springt an den Anfang der Auswahl. Es gibt keine Schaltfläche OK. Schließ das Fenster, wenn Du fertig bist, oder drück `Esc`, während es aktiv ist. Die Auswahl bleibt so, wie Du sie festgelegt hast.

Die Zeiten werden in Stunden, Minuten, Sekunden und Millisekunden angezeigt, zum Beispiel `01m25s.250` für 1 Minute und 25,25 Sekunden. Es werden nur die Einheiten angezeigt, die die Aufnahme braucht: bei einer Aufnahme unter einer Minute nur Sekunden und Millisekunden, bei einer unter einer Stunde zusätzlich Minuten. Das Trennzeichen vor den Millisekunden richtet sich nach den Regionaleinstellungen Deines Computers. Um einen Wert zu ändern, klick auf den Teil, den Du ändern möchtest, zum Beispiel die Sekunden, und gib eine Zahl ein, oder erhöhe bzw. verringere ihn schrittweise mit den Pfeiltasten oder den kleinen Pfeilen neben dem Feld.

Mit einer Zeitauswahl arbeiten

Sobald Du einen Zeitbereich ausgewählt hast, hast Du verschiedene Möglichkeiten, ihn anzusehen und damit zu arbeiten:

- Drück die Schaltfläche **[Wiedergabe]**, um sie wiederholt abzuspielen. Damit die Anwendung die Auswahl nur einmal abspielt, deaktivierst Du **Extras › Abspielen wiederholen** in den **Wiedergabe-Einstellungen** des Fensters **Einstellungen**. Wenn Du diese Option wählst, kannst Du in der Hauptsymbolleiste auf die Schaltfläche **Abspielen wiederholen** klicken, damit die Auswahl wiederholt wird.
- Schneide die aktuelle Auswahl aus, kopiere sie, füge sie ein usw.
- Verfeinere Deine Auswahl, indem Du **Bearbeiten › Auswahl bestimmen** wählst und exakte Werte für den Bereich eingibst (siehe Auswahl bestimmen).

Eine Auswahl beibehalten

Wenn **Ziehen wählt aus** aktiviert ist und Du irgendwo in die Zeitleiste oder ins Spektrogramm klickst, springt die Wiedergabe-Cursorlinie an diese Position, und die aktuelle Auswahl wird zurückgesetzt. Manchmal möchtest Du aber eine Auswahl beibehalten und trotzdem den Cursor innerhalb der Auswahl bewegen, um bestimmte Stellen anzuhören. Das ist besonders nützlich beim Vergleichen von Dateien und bei der Arbeit mit Frequenzfiltern.

Um die Auswahl beizubehalten, deaktiviere **Bearbeiten › Ziehen wählt aus** (das ist die Standardeinstellung). Du kannst die Größe der Auswahl weiterhin ändern, indem Du ihre Ränder anklickst und ziehst, und eine neue Auswahl setzen, indem Du beim Ziehen `Strg` (auf dem Mac `Cmd`) gedrückt hältst, aber Deine Auswahl geht nicht verloren, wenn Du irgendwo in die Zeitleiste oder die Analyzer-Ansicht klickst.

Die Auswahl zurücksetzen

Wenn **Ziehen wählt aus** aktiviert ist, kannst Du die Auswahl aufheben, indem Du einfach in die Zeitleiste oder die Analyzer-Ansicht klickst. Dadurch wird die Wiedergabe-Cursorlinie neu positioniert und die Auswahl zurückgesetzt. Du kannst die Auswahl auch mit einem Klick auf **Bearbeiten › Auswahl zurücksetzen** oder mit der Taste Esc löschen.

Töne auswählen

Du kannst Töne auf der Klaviertastatur und auf den Notenschiebern auswählen und abwählen, indem Du sie mit gedrückter Strg-Taste (unter Windows) bzw. Cmd-Taste (auf dem Mac) anklickst. Um diese Töne abzuspielen, klick auf **Noten › Ausgewählte Noten abspielen** oder drück die Eingabetaste.

Um alle Töne abzuwählen, klick auf **Noten › Alle Noten abwählen**.

4.1.4. Zeitleiste und Wellenform

Die Wellenform und die Zeitleiste sind eng verwandt und zeigen dieselbe Information, nämlich wie sich die Intensität (oder Lautstärke) der Aufnahme über die Zeit verändert. Der Unterschied: Die Zeitleiste zeigt einen größeren Zeitbereich als das Spektrogramm, während die Wellenform immer denselben Zeitbereich wie das Spektrogramm zeigt. Bei längeren Aufnahmen kann es nützlich sein, beide Ansichten anzuzeigen: Die Zeitleiste bietet dann eine Übersicht über die ganze Aufnahme, und die Wellenform zeigt eine detaillierte Ansicht des aktuellen Zeitbereichs.

Wenn die Wellenform ausgeblendet ist, kannst Du sie über **Ansicht › Wellenform** einblenden.

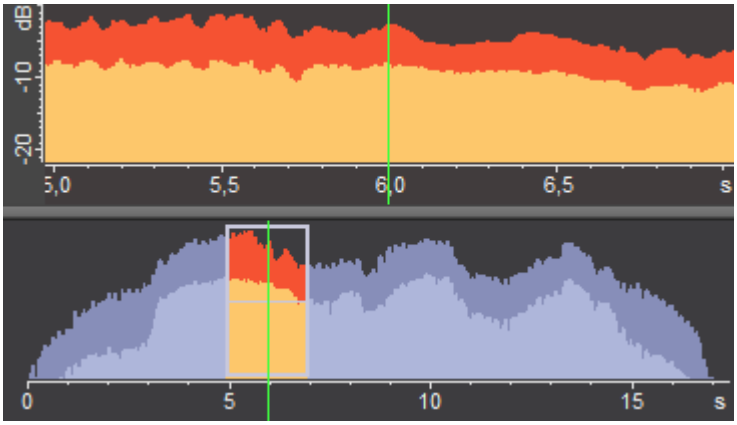


Abbildung 29. Wellenform und Zeitleiste

Wellenform und Zeitleiste zeigt unten die Zeitleiste und oben die Wellenform. Die Zeitleiste zeigt die ganze Aufnahme, die 17 Sekunden lang ist. Der **Zeitbereich Schieber** unten hebt den Bereich von 5,0 bis 7,0 Sekunden hervor: Das ist der Bereich, der in der Wellenform und im Spektrogramm (das in diesem Bild nicht zu sehen ist) angezeigt wird. Der **Zeitcursor** steht bei 6,0 Sekunden (das ist die grüne senkrechte Linie).

Navigieren mit der Zeitleiste

Da die Zeitleiste eine Übersicht über die ganze Aufnahme zeigt, kannst Du mit ihr zu bestimmten Stellen Deiner Aufnahme springen. Klick einfach irgendwo darauf, um an diese Position zu springen. Du kannst den Zeitbereich Schieber auch mit der Maus verschieben, wenn Du auf die Mitte des Schiebers zeigst, wo sich der Mauszeiger in eine Hand verwandelt.

Dynamikumfang der Wellenform

Den Wertebereich, den Wellenform und Zeitleiste anzeigen, kannst Du über die Amplitudenskala zoomen: Zeig mit dem Mauszeiger darauf und dreh dann das Mausrad, oder drück die Tasten 1 und

2. Du kannst auch mit der **linken Maustaste klicken** und die Skala **ziehen**, um ihren Bereich zu verschieben. Ausführlicher wird das im Kapitel Scrollen und Zoomen erklärt.

Zoom der Zeitleiste

Die Zeitleiste selbst lässt sich zoomen, indem Du auf sie zeigst, dann Strg gedrückt hältst und das Mausrad drehst. Du kannst auch im Menü Ansicht den Zeitleisten-Zoomschieber einblenden und damit die Zeitleiste zoomen.

Oszilloskop

Wenn die Wellenform herausgezoomt ist und einen relativ langen Zeitbereich zeigt, zeigt jedes Pixel auf dem Bildschirm die maximale Amplitude aller Audio-Samples, die der Zeitbereich dieses Pixels umfasst. Wenn Du sehr nah heranzoomst, wird der angezeigte Zeitbereich so klein, dass einzelne Audio-Samples sichtbar werden. Die Wellenform sieht dann aus wie ein Oszilloskop:

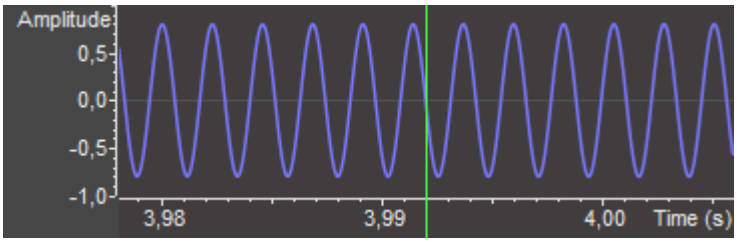


Abbildung 30. Vollständig herangezoomte Wellenform als Oszilloskop

Darstellungsmodi der Wellenform

Wellenform und Zeitleiste können die Intensität der Aufnahme auf verschiedene Weise darstellen. Wenn Du mit der **rechten Maustaste** auf die Wellenform oder die Zeitleiste klickst, kannst Du einen dieser Darstellungsmodi wählen:

Tabelle 2. Dieselbe Aufnahme in verschiedenen Darstellungsmodi der Wellenform

Layout	Skalenmodus	Beispiel
Symmetrisch	linear	
log		
Skyline	linear	
log		

Dieselbe Aufnahme in verschiedenen Darstellungsmodi der Wellenform zeigt die vier Darstellungsmodi. Das Layout bestimmt, ob die Ansicht symmetrisch ist oder nicht. Im Skyline-Modus wird nur die obere Hälfte des Skalenbereichs angezeigt.

Der Skalenmodus bestimmt, ob die Intensität auf einer linearen oder einer logarithmischen Skala angezeigt wird. Je nachdem, was Du vorhast, kann der eine oder der andere Modus nützlicher sein. Beachte, dass in der unteren Zeile von Dieselbe Aufnahme in verschiedenen Darstellungsmodi der Wellenform der Anfang der Aufnahme nicht zu sehen ist. Das liegt daran, dass die logarithmische Skala kein unteres Ende hat (es läge bei minus unendlich), weshalb kleine Werte in diesem Modus ausgeblendet werden. Andererseits entspricht die Darstellung der Intensität im logarithmischen Modus eher der Art, wie wir Lautstärke hören, als im linearen Modus.

Tabelle 3. Vergleich der Skalenmodi der Wellenform

Lineare Amplitude	Log-Intensität
Zeigt den gesamten Bereich von 0 bis 1.	Zeigt die Intensität vom lautesten Bereich (bei 0 dB) bis zu einem Grenzwert, der vom Skalenzoom abhängt.
Sehr leise Passagen bleiben sichtbar.	Leise Passagen können ausgeblendet sein.
Bildet die menschliche Wahrnehmung nicht genau ab und erschwert den Vergleich der Lautstärke verschiedener Abschnitte.	Ist ein besseres Modell der menschlichen Wahrnehmung und erlaubt bessere Lautstärkevergleiche.
Gut zum Bearbeiten und zur allgemeinen Navigation in einer Aufnahme.	Gut zum Analysieren des Dynamikumfangs einer Aufnahme und zum Untersuchen von Lautstärkeschwankungen.

4.1.5. Analyzer-Ansicht

Dies ist die Hauptansicht von VoceVista. Die Analyzer-Ansicht kann das Spektrum, das Spektrogramm, die Grundtonhöhe oder eine beliebige Kombination davon anzeigen. Was angezeigt wird, wählst Du in der Symbolleiste oder auf der Seite Einstellungen der Analyzer-Ansicht aus.

Diese Ansicht kann außerdem Notenschieber und andere Überlagerungen anzeigen. Rund um die Analyzer-Ansicht liegen die Frequenzskala, die Zeitskala und die Intensitätsskala. Du kannst sie im Menü Ansicht ein- und ausschalten.

Langzeitansicht

Die Spektrogrammanzeige ähnelt dem Spektrum sehr, zeigt aber statt eines einzelnen Spektrums eine Folge von Spektren über die Zeit:

Die untere Skala zeigt jetzt die Zeit statt der Intensität, und die Intensität wird jetzt durch die Farbe jedes Punkts der Anzeige dargestellt. Stell Dir vor, Du blickst von oben auf eine Reihe gestapelter Spektren.

In der *Spektrogrammanzeige* siehst Du das Spektrogramm eines Sängers. Die Grundtonhöhe bewegt sich um 200 Hz. Das periodische Steigen und Fallen der Tonhöhe ist das Vibrato des Sängers. Die zweite Harmonische bei 400 Hz ist viel lauter als die erste. Die höheren Harmonischen zwischen 600 Hz und 2000 Hz verändern sich über den gezeigten Zeitbereich. Das liegt daran, dass der Sänger den gesungenen Vokal wechselt. Der Sängerformant bei 3000 Hz bleibt durchgehend stark.

Spektrogramm

Tonhöhe

Durchschnittstonhöhe

Kurzzeitansicht

Spektrum

Geglättete Kurve

Langzeit-Mittelwertspektren

Ungefiltertes Spektrum

Spektrumanzeige

Die Spektrumanzeige zeigt die Intensität der Frequenzanteile eines Klangs zu einem bestimmten Zeitpunkt. Sie kann auch die Grundtonhöhe des Klangs zu diesem Zeitpunkt anzeigen:

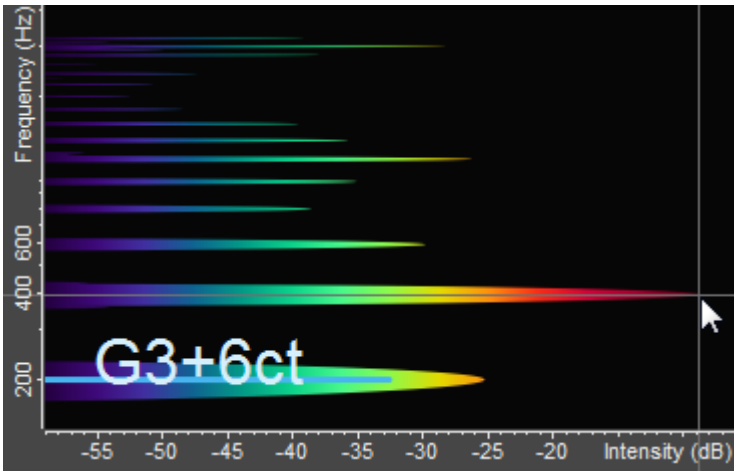


Abbildung 31. Frequenzspektrum und Grundtonhöhe

Die Frequenzachse wird in Hertz angezeigt (Schwingungen pro Sekunde, abgekürzt Hz), die Intensitätsachse in Dezibel (dB). Der lauteste mögliche Ton hat 0 dB, und alle leiseren Töne haben einen negativen Dezibelwert.

In Frequenzspektrum und Grundtonhöhe liegt die erste Spektralspitze bei etwa 200 Hz und hat eine Intensität von -25 dB. Die zweite Spitze ist lauter. Sie hat eine Frequenz von etwa 400 Hz und eine Intensität von -9 dB. Das Cursor-Fadenkreuz ist an der zweiten Spitze bei 400 Hz eingerastet. Die Tonhöhenanzeige (die gerade blaue Linie) zeigt eine Grundtonhöhe von etwa 200 Hz, was der Note „G3+6ct“ entspricht.

Den Bereich der Intensitätsskala stellst Du mit dem Schieber für den Dynamikumfang in der Symbolleiste ein. Den Bereich der Frequenzskala stellst Du auf der Seite Skalen-Einstellungen oder in der Symbolleiste „Skalenbereich“ ein.

Alle Skalen lassen sich außerdem mit der Maus zoomen und scrollen. Um den Skalenbereich zu scrollen, klick mit der linken Maustaste auf eine Skala und zieh sie. Zum Zoomen zeigst Du auf die Skala und benutzt das Mausrad. Wenn Du kein Mausrad hast, kannst Du den Cursor auch auf die Skala richten und mit den Tasten 1 und 2 zoomen.

Verschiedene Farbschemata und Darstellungsarten für die Spektrumanzeige wählst Du in den Programmeinstellungen aus, insbesondere auf der Einstellungsseite Analyzer-Ansicht und im Farbschemaeditor.

Kombinierte Ansicht: Spektrogramm + Spektrum

Spektrogramm und Spektrum lassen sich nebeneinander anzeigen:

In diesem Fall zeigt das Spektrogramm links, wie sich die Frequenzanteile über die Zeit verändern, und das Spektrum rechts zeigt mehr Details für einen bestimmten Zeitpunkt. Wenn Du den Mauszeiger über das Spektrogramm bewegst, zeigt die rechte Seite das Spektrum für den Zeitpunkt, auf den die Maus zeigt. Wenn sich der Mauszeiger nicht über dem Spektrogramm befindet, zeigt das Spektrum die Frequenzanteile für den Zeitpunkt, an dem die grüne Cursorlinie steht.

Im Bild oben steht der Cursor zum Beispiel bei 6,0 Sekunden, daher zeigt das Spektrum einen Querschnitt des Spektrogramms zu diesem Zeitpunkt.

Reine Tonhöhenanzeige

Du kannst Spektrogramm und Spektrum ausschalten und nur die Grundtonhöhe anzeigen, wie in der *reinen Tonhöhenanzeige*.

4.1.6. Frequenzfilter

HINWEIS	*Verfügbar ab VoceVista Video* Frequenzfilter sind nur in *VoceVista Video* und höher verfügbar.

Frequenzfilter sind ein leistungsfähiges Werkzeug, mit dem Du die verschiedenen Frequenzbereiche eines Klangs getrennt anhören kannst. So kannst Du zum Beispiel einzelne Obertöne einer Aufnahme untersuchen oder den Sängerformanten abschwächen oder verstärken und die Wirkung dieser Änderung hören.

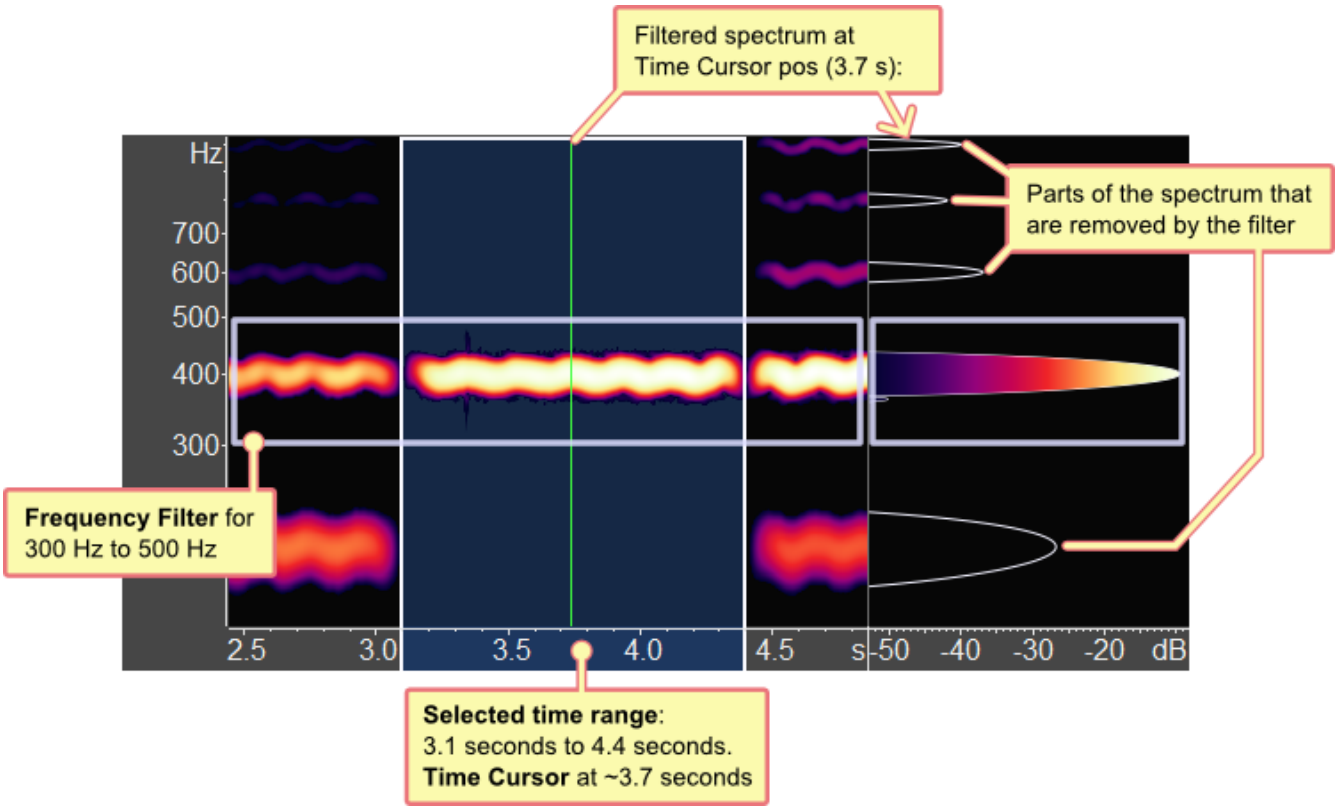


Abbildung 32. Einsatz eines Frequenzfilters

Einsatz eines Frequenzfilters zeigt einen Frequenzfilter, der alle Frequenzen außerhalb des Bereichs von 300 bis 500 Hz entfernt. Die linke Seite des Bildes zeigt das Spektrogramm mit einer Zeitauswahl. Nur der ausgewählte Zeitbereich wird gefiltert.

Die rechte Seite des Bildes zeigt das Spektrum. Der einzige Teil des Spektrums, den der Filter übrig lässt, ist die zweite Harmonische bei 400 Hz. Alle anderen Anteile werden entfernt und sind bei der Wiedergabe der Aufnahme nicht zu hören. Die Umrisse der entfernten Anteile sind aber weiterhin zu sehen.

Frequenzfilter verwenden

Einen neuen Filter erstellst Du mit einem Klick auf **Filter › Neuen Frequenzfilter einfügen**. Wenn der neue Filter nicht sichtbar ist, scroll die Frequenzskala nach unten oder zoom sie heraus, bis Du den Filter siehst.

Du kannst den Filter mit der Maus verschieben und seine Größe ändern. Hier ein Überblick über die verschiedenen Bedienelemente:

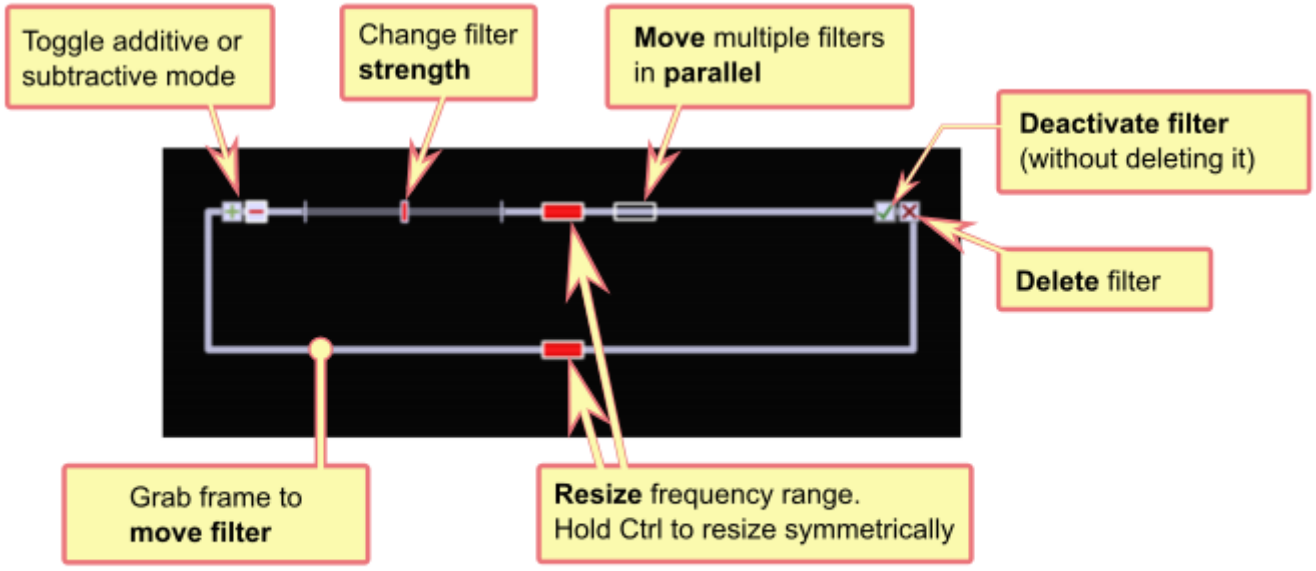


Abbildung 33. Filter-Bedienelemente

Filter verschieben

Greif einfach den Rahmen des Filters mit der linken Maustaste, um ihn in einen anderen Frequenzbereich zu verschieben.

Mehrere Filter parallel verschieben

Wenn mehrere Filter vorhanden sind, erscheint neben dem Griff zum Ändern des Frequenzbereichs ein weiterer Griff. Mit diesem Griff verschiebst Du alle vorhandenen Filter parallel als Gruppe.

Filtergröße ändern

Die Breite des Filters änderst Du, indem Du die roten Größengriffe in der Mitte des Filters verschiebst. Wenn Du dabei Strg gedrückt hältst, ändert sich die Größe des Filters symmetrisch um seine Mitte.

Zwischen additivem und subtraktivem Modus umschalten

Die Schaltflächen + und - ändern das Verhalten des Filters. Ein additiver Filter (+ Modus) behält die gefilterten Frequenzen und entfernt alles andere. Ein subtraktiver Filter (- Modus) entfernt die gefilterten Frequenzen und behält alles andere.

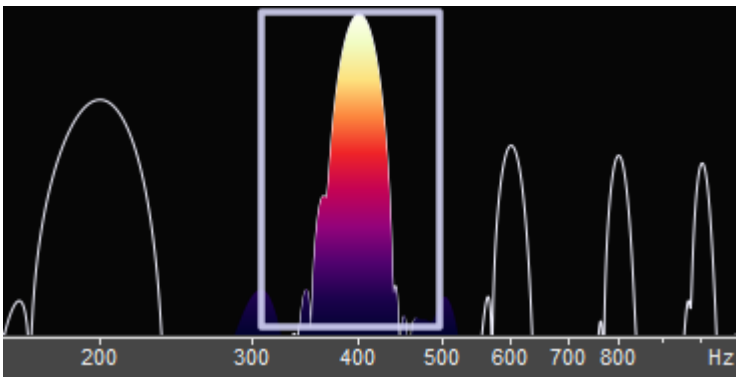


Abbildung 34. Additiver Filter (+ Modus)

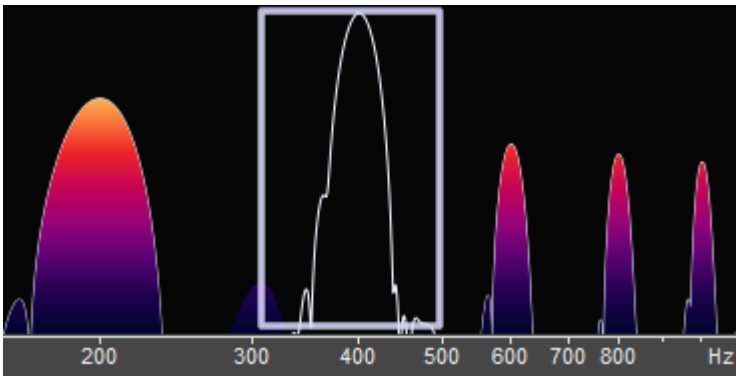


Abbildung 35. Subtraktiver Filter (- Modus)

Filterstärke ändern

Standardmäßig wirken die Filter nach dem Alles-oder-nichts-Prinzip. Das kannst Du ändern, indem Du den Filterstärke-Schieber verschiebst (siehe Filter-Bedienelemente).

Filter deaktivieren

Mit dieser Schaltfläche schaltest Du einen Filter aus, sodass er zwar noch vorhanden ist, aber keine Wirkung hat. Um den Filter wieder zu aktivieren, klick einfach erneut auf die Schaltfläche. So kannst Du mit der Wirkung des Filters experimentieren.

Filter löschen

Wenn Du einen Filter nicht mehr brauchst, klick auf diese Schaltfläche, um ihn vollständig zu entfernen.

Menü Filter

Das Menü Filter enthält Einträge zum Hinzufügen eines neuen Filters und zum Umschalten zwischen dem + und dem - Modus. Außerdem enthält es die folgenden Einträge:

Echtzeitvorschau aktivieren

Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Wirkung des Filters sofort angezeigt, sowohl im Spektrogramm als auch bei der Wiedergabe. Du kannst also sehen und hören, wie der Filter Deine Aufnahme verändert. In der Regel kannst Du diese Option eingeschaltet lassen, in manchen Fällen kann es aber hilfreich sein, sie auszuschalten. Zum Beispiel möchtest Du vielleicht Filter anordnen und dabei noch das unveränderte Spektrogramm sehen, bevor Du die Filter einschaltest.

Filter permanent anwenden

Dieser Befehl wendet die aktiven Filter auf die aktuelle Auswahl Deiner Aufnahme an. Anders als die Echtzeitvorschau, die Deine Audiodatei nicht verändert, ist dies eine dauerhafte Änderung der Aufnahme (die Du allerdings mit einem Klick auf **Bearbeiten › Rückgängig** rückgängig machen kannst).

Lineal- / Filterliste

HINWEIS	*Verfügbar in VoceVista Pro* Die Lineal- / Filterliste ist nur in *VoceVista Pro* verfügbar.

Die Lineal- / Filterliste zeigt die Frequenzlineale, Frequenzfilter und Notenschieber der aktuellen Aufnahme mit ihren genauen Frequenzen in einer Tabelle an, und Du kannst dort neue Werte eingeben. Du öffnest sie mit **Ansicht › Lineal- / Filterliste** oder **Filter › Lineal- / Filterliste anzeigen**. Derselbe Befehl schließt sie wieder. Sie öffnet sich als Bereich mit dem Titel **Lineale / Filter** rechts im Hauptfenster.

Die Liste zeigt immer die Aufnahme im aktiven Fenster und folgt den Änderungen, die Du an anderer Stelle vornimmst: Wenn Du ein Lineal, einen Filter oder einen Notenschieber hinzufügst, verschiebst oder löschst, wird die Liste aktualisiert.

Was die Liste anzeigt

Mit den Kontrollkästchen unter der Tabelle wählst Du aus, welche Elemente aufgeführt werden. Deine Auswahl wird gespeichert.

Lineale

Die Frequenzlineale, die Du mit **Neues Lineal hier einfügen** gesetzt hast (siehe Lineale). Die Lineale, die ein Klick in das Vokaldiagramm setzt, werden nicht aufgeführt.

Filter

Die Frequenzfilter.

Schieber

Die Notenschieber. Sie werden nur aufgeführt, solange **Noten › Notenschieber an Bildschirm anheften** eingeschaltet ist.

Spalten

Erste Spalte

Ein Buchstabe für die Art des Elements: **R** für ein Lineal, **F** für einen Filter und **S** für einen Notenschieber. Bei einem Filter schaltet das Kontrollkästchen den Filter ein oder aus, wie die Schaltfläche „Filter deaktivieren“. Bei einem Notenschieber zeigt es an, ob der Schieber ausgewählt ist.

Frequenz (Hz)

Die Frequenz eines Lineals, die Mittenfrequenz eines Filters oder die Grundfrequenz eines Notenschiebers. Wenn Du die Mittenfrequenz eines Filters änderst, verschiebt sich der ganze Filter, und seine Breite bleibt erhalten.

Bandbreite (Hz)

Die Breite eines Filters, von seiner unteren bis zu seiner oberen Kante. Wenn Du sie änderst, bleibt die Mittenfrequenz erhalten. Diese Spalte und die Spalte **Verstärkung** erscheinen nur, wenn die Liste einen Filter enthält, und sie gelten nur für Filter.

Verstärkung

Die Stärke eines Filters, wie sie mit dem Filterstärke-Schieber eingestellt wird.

Intensität (dB)

Bei einem Lineal der Pegel des aktuellen Spektrums bei der Frequenz des Lineals. Der Wert wird aktualisiert, während sich die Wiedergabe-Cursorlinie bewegt. Diese Spalte kann nicht bearbeitet werden.

Um einen Wert zu ändern, klick darauf und gib den neuen Wert ein. Lineal, Filter oder Schieber folgen bereits während der Eingabe, sodass Du die Wirkung eines Filters sofort hörst. Drück `Tab`, um zum nächsten Wert zu wechseln.

Klick auf eine Spaltenüberschrift, um die Liste nach dieser Spalte zu sortieren. Klick erneut darauf, um die Reihenfolge umzukehren.

4.1.7. Notenschieber

Ein Notenschieber ist ein visuelles Werkzeug, das über das Spektrogramm gelegt wird. Im Kern hat jeder Schieber eine Grundfrequenz und optional eine Start- und Endzeit, ganz ähnlich wie eine Note in einer MIDI-Sequenz. Ein Schieber kann als Klang abgespielt werden, und er lässt sich auch aufziehen, um die Harmonischen (Obertöne) und Subharmonischen (Untertöne) seines Grundtons anzuzeigen. Notenschieber kannst Du als visuelle Referenz für eine bestimmte Tonhöhe verwenden, zum Üben oder Transkribieren der Noten einer Aufnahme, zum Erlernen der Obertonreihe jedes Tons, zur Analyse des harmonischen Gehalts einer Aufnahme und zur Veranschaulichung der Rolle von Obertönen in Komposition und Musiktheorie.

HINWEIS	Notenschieber hießen in früheren Versionen *Obertonschieber*, und an manchen Stellen werden beide Begriffe noch gleichbedeutend verwendet. Manchmal werden sie auch einfach als *Noten* bezeichnet.

Hauptelemente eines Notenschiebers

Das folgende Bild zeigt einen Notenschieber mit vier Harmonischen und einer Grundfrequenz von 110 Hz. Auf dem Klavier wäre das ein A. Jede Harmonische hat eine Frequenz, die ein Vielfaches des Grundtons ist. Die zweite Harmonische hat daher eine Frequenz von 2*110 Hz = 220 Hz, die dritte 330 Hz und so weiter.

Das Bild zeigt außerdem die grundlegenden Elemente des Schiebers, darunter die Bedienelemente, mit denen Du einen Notenschieber mit der Maus bearbeiten kannst:

Schieber-Beschriftungen

Die Beschriftungen zeigen die Nummer der Harmonischen und optional Notenname und Frequenz. Diese Darstellung kannst Du auf der Seite Notenschieber-Einstellungen und in der Symbolleiste anpassen. + Du kannst Beschriftungen **anklicken**, um sie **abzuspielen**. Die Instrumente für die Wiedergabe wählst Du als **Klavier-Instrument** (für den Grundton) und **Harmonisches Instrument** (für die Harmonischen) in den Wiedergabe-Einstellungen aus. + Mit **Strg-Klick** kannst Du eine oder mehrere Beschriftungen **auswählen**. Klick auf **Noten › Ausgewählte Noten abspielen** (oder drück die Eingabetaste, um sie abzuspielen).

Schieberlinien

Die Linien lassen sich mit der Maus verschieben. Sie haben unterschiedliche Farben: + [arabic]

1. Rot - Oktaven des Grundtons
2. Weiß - Harmonische, die keine Oktaven sind
3. Grün - Harmonische, die genau mit der Harmonischen eines anderen Schiebers auf dem Bildschirm übereinstimmen. + + Zum Beispiel zeigt Zwei Notenschieber im Abstand einer reinen Quinte zwei Schieber, deren Intervall eine reine Quinte bildet. Die Frequenz des zweiten Schiebers ist genau 3/2-mal so hoch wie die des ersten Schiebers. Jede dritte Harmonische des ersten Schiebers stimmt mit jeder zweiten Harmonischen des zweiten Schiebers überein.

Obertongriff

Die Griffe erscheinen, wenn Du die Maus über einen Schieber bewegst. Du kannst sie mit der Maus greifen und verschieben. Der Obertongriff legt die Anzahl der Harmonischen (oder Obertöne) fest, die für diesen Schieber angezeigt werden.

Untertongriff

Dieser Griff legt die Anzahl der Untertöne fest, die für den jeweiligen Schieber angezeigt werden.

Verschiebegriff

Mit diesem Griff verschiebst Du die Frequenz oder die Zeitposition eines Schiebers. Wenn das Klavier senkrecht steht, hat das Verschieben dieses Griffs nach oben oder unten dieselbe Wirkung wie das Verschieben einer Schieberlinie mit der Maus. Wenn Du den Schieber nach links oder rechts bewegst, behält er seine Frequenz, aber seine Start- und Endposition in der Zeit verschiebt sich.

Die Notenschieber-Symbolleiste

Viele Eigenschaften der Schieber lassen sich über die Notenschieber-Symbolleiste steuern. Wenn die Symbolleiste nicht sichtbar ist, kannst Du sie mit einem Klick auf **Ansicht › Symbolleisten › Notenschieber** einblenden. Die Einstellungen der Symbolleiste werden auf der Seite Notenschieber-Einstellungen erklärt.

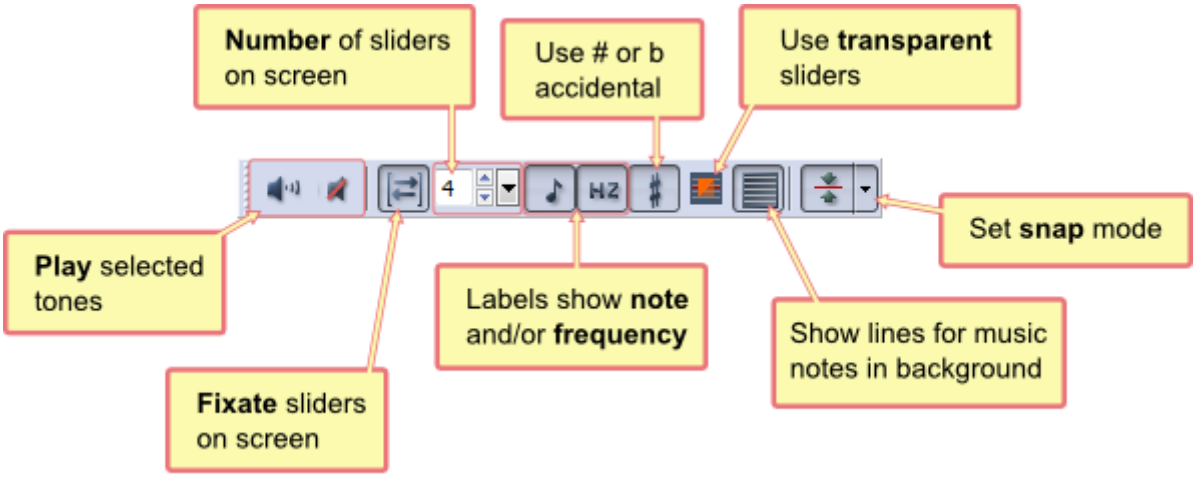


Abbildung 36. Die Notenschieber-Symbolleiste

Notenschieber anzeigen

Die Anzahl der angezeigten Schieber stellst Du in der Symbolleiste oder auf der Seite Notenschieber-Einstellungen ein. Dort legst Du auch fest, wie die Beschriftungen der einzelnen Schieber angezeigt werden und ob Notenname und Frequenzwert erscheinen.

Notenschieber verändern

Die folgende Tabelle listet die verschiedenen Mausbefehle auf, mit denen Du Notenschieber verändern kannst. Die Elemente der Schieber findest Du unter Hauptelemente eines Notenschiebers.

Tabelle 4. Mausbefehle für Notenschieber

Mausaktion	Wirkung
Frequenz ändern	
Klick + Linie ziehen	**Linie verschieben.** Wenn Einrasten aktiviert ist, rastet die Linie am nächsten temperierten Ton oder an der nächsten Spektralspitze ein.
Umschalt + Klick + Ziehen	**Linie in Schritten von 1 Cent verschieben.** Das ist präziser als das normale Verschieben.
Strg + Umschalt + Klick + Ziehen	**Linie in Schritten von 1/4 Cent verschieben.** Das bietet die höchste Präzision.

Mausaktion	Wirkung
Doppelklick auf eine leere Stelle	**Grundton des Schiebers** an diese Position **verschieben**. Das ist nützlich, wenn der Schieber außerhalb des sichtbaren Bereichs liegt.
Frequenz oder Zeitposition ändern	
Klick + Verschiebegriff ziehen	**Zeitposition oder Frequenzposition** des Schiebers **verschieben**, je nach Richtung der Bewegung.
Anzahl der angezeigten Ober- und Untertöne ändern	
Obertongriff ziehen	**Anzahl der Obertöne** (oder Harmonischen) **ändern**, die für diesen Schieber angezeigt werden.
Untertongriff ziehen	**Anzahl der Untertöne** (oder Subharmonischen) **ändern**, die für diesen Schieber angezeigt werden.
Doppelklick auf Ober- oder Untertongriff	Anzahl der Ober- oder Untertöne auf null **zurücksetzen**.
Linie an Referenzfrequenz einrasten	
Alt + Klick + Ziehen	**Linie verschieben, aber mit umgekehrtem Einrastverhalten.** Wenn Einrasten zum Beispiel aktiviert ist, schaltet das Gedrückthalten von Alt beim Verschieben der Linie das Einrasten aus und umgekehrt.
Strg + Klick + Ziehen	**Linie verschieben und an der nächsten Linie einrasten**, und zwar am Schieber links davon oder am Schieber, der gerade den Fokus hat. Das ist sehr nützlich, um bestimmte Intervalle zu konstruieren. Für eine reine Quinte lässt Du zum Beispiel die zweite Harmonische eines Schiebers an der dritten Harmonischen eines anderen einrasten.
Strg + Alt + Klick + Ziehen	**Linie verschieben und an der nächsten Linie einrasten**, und zwar am Schieber links davon, auch wenn ein anderer Schieber den Fokus hat. Das ist nützlich, um schnell Tonleitern zu konstruieren.

Mausaktion	Wirkung
Weitere Befehle	
Rechtsklick auf Beschriftung	**Kontextmenü** für diesen Schieber öffnen.

Schiebertöne auswählen und abspielen

Die Beschriftungen der Notenschieber zeigen Informationen über die zugehörige Frequenz und Note, dienen aber auch als Schaltflächen: Ein Klick darauf spielt den zugehörigen Ton ab. Das wird in ??? erklärt.

Sobald Du auf eine Schieber-Beschriftung geklickt hast, hat dieser Schieber den Eingabefokus, und Du kannst mit den Pfeiltasten auf der Tastatur schnell in der Obertonreihe auf- und absteigen.

Schieber einrasten

Beim Verschieben von Schiebern kann es nützlich sein, die bewegte Linie an einer Referenz einrasten zu lassen. Das kann eine Musiknote sein, eine nahe Spitze im Spektrum oder ein anderer Schieber. Das aktuelle Einrastverhalten steuerst Du in der Symbolleiste, auf der Seite mit den Schieber-Einstellungen und mit Zusatztasten beim Verschieben eines Schiebers, wie unter Mausbefehle für Notenschieber erklärt.

Schieber am Bildschirm oder an der Zeitleiste fixieren

Standardmäßig sind die Schieber am Bildschirm fixiert. Wenn sich die darunterliegende Aufnahme in der Zeit bewegt, bleiben die Schieber an derselben Position auf dem Bildschirm. So kannst Du einige wenige Schieber als Referenz verwenden, zum Beispiel beim Üben der Tonhöhe oder beim Messen der Obertöne eines Klangs.

Die Schieber können auch an der Zeitleiste fixiert werden (wenn die Option „Schieber am Bildschirm fixieren“ **nicht** aktiviert ist). Dann hat jeder Schieber eine bestimmte Start- und Endzeit, wie die Noten in einem Musikstück. So kannst Du die Noten einer Aufnahme transkribieren oder neue Kompositionen oder Tonleitern konstruieren. In diesem Modus zeigt die Zeitleiste eine **Miniaturansicht aller Notenschieber** einer Aufnahme:

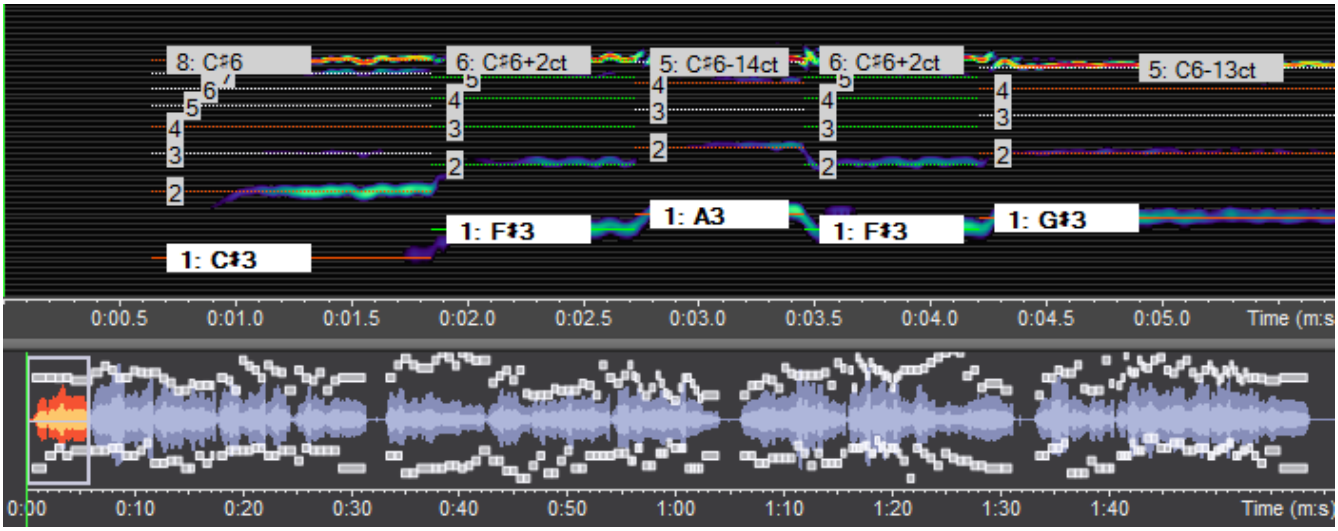


Abbildung 37. An der Zeitleiste fixierte Notenschieber

An der Zeitleiste fixierte Notenschieber zeigt eine etwa 2 Minuten lange Aufnahme. Im oberen Teil des Bildes zeigt das Spektrogramm die ersten fünf Sekunden. Der untere Teil enthält die Zeitleiste mit einem Überblick über das gesamte Stück, einschließlich einer Miniaturansicht der Notenschieber. Die untere Linie zeigt die Grundtöne, die obere Linie die höchsten Obertöne jeder Note.

Notenschieber bearbeiten

Notenschieber an Auswahl einfügen

Wenn die Schieber am Bildschirm fixiert sind, fügst Du weitere Schieber einfach hinzu, indem Du die Anzahl der Schieber auf der Seite mit den Schieber-Einstellungen oder in der Symbolleiste erhöhst. Das funktioniert nicht, wenn die Schieber in der Zeit fixiert sind. Stattdessen kannst Du einen Zeitraum auswählen und dann auf **Noten › Notenschieber an Auswahl einfügen** klicken. Der Schieber wird für den ausgewählten Zeitraum eingefügt und erhält die Frequenz des häufigsten Grundtons in diesem Zeitraum. Wenn Du den neuen Schieber nicht siehst, scroll die Frequenzskala oder zoom sie heraus.

Noten-Transkriptionswerkzeug benutzen

Um das Auswählen eines Zeitbereichs und das Einfügen eines neuen Schiebers für aufeinanderfolgende Noten zu beschleunigen, kannst Du das Noten-Transkriptionswerkzeug im Menü Noten verwenden. Wenn das Werkzeug aktiv ist, zeigt der Mauszeiger ein Notensymbol: +  + Jetzt klickst Du einfach im Spektrogramm auf die Grenzen aufeinanderfolgender Noten, und das Transkriptionswerkzeug fügt mit jedem Klick einen neuen Notenschieber ein. + Um das Transkriptionswerkzeug zu verlassen, doppelklickst Du, klickst mit der rechten Maustaste, drückst Esc oder drückst den Tastaturkurzbefehl für das Transkriptionswerkzeug (standardmäßig T).

Ausgewählte Notenschieber löschen

Dieser Befehl entfernt alle Schieber in der aktuellen Auswahl, ohne die Audiodaten in diesem Zeitraum zu verändern.

Notenschieber gleichmäßig über Auswahl verteilen

Dieser Befehl sorgt dafür, dass die Schieber in der aktuellen Auswahl alle dieselbe Breite haben,

direkt aneinander anschließen und sich nicht überlappen.

Notenschieber nach Tonhöhe sortieren

Dieser Befehl ordnet die ausgewählten Schieber gegebenenfalls so um, dass sie nach ihrer Grundfrequenz sortiert sind, wobei der Schieber mit dem tiefsten Grundton kommt zuerst. Das ist zum Beispiel beim Konstruieren von Tonleitern nützlich.

Tausche Unterton mit Grundton

Wenn ein Schieber Untertöne hat (wenn also der Untertongriff nach unten gezogen wurde), macht dieser Befehl den tiefsten Unterton zum neuen Grundton. Du findest ihn auch im Kontextmenü des Schiebers.

Noten-Übungsmodus

Wenn Du bestimmte Muster oder Kompositionen singen üben möchtest, kannst Du auf die Schieber in einem Fenster klicken, um den einzelnen Schieber in einem anderen Fenster zu steuern. Um zu verstehen, wie das funktioniert, schließ zuerst alle offenen Fenster mit einem Klick auf **Fenster › Alle schließen**. Öffne dann zwei neue Fenster, indem Du zweimal auf **Datei › Neu** klickst. Ordne die Fenster mit einem Klick auf **Fenster › Übereinander anordnen** an. Erstelle jetzt drei Notenschieber im ersten Fenster und einen Notenschieber im zweiten Fenster. Verschieb die Schieber im ersten Fenster so, dass sie unterschiedliche Frequenzen haben. Klick dann auf ihre Beschriftungen. Du siehst, dass der Schieber im zweiten Fenster immer zu der Beschriftung springt, auf die Du im ersten Fenster geklickt hast.

Wenn Du im ersten Fenster eine vorhandene Aufnahme lädst und im zweiten Fenster eine neue Aufnahme hast, kannst Du mit dem Übungsmodus Tonhöhe und Klangfarbe einzelner Noten eines vorhandenen Stücks nacheinander üben.

Schieber laden und speichern

Wenn Du eine Aufnahme mit Notenschiebern speicherst, werden die Schieber bei den meisten Dateiformaten automatisch in der Datei gespeichert. Du kannst die Schieber aber auch in einer separaten Datei speichern, zum Beispiel um die Notenspur nach dem Transkribieren einer Datei zu sichern. Das wird in ??? beschrieben.

4.1.8. Vokaldiagramm

HINWEIS	*Verfügbar in VoceVista Video und höher* Das Vokaldiagramm ist nur in *VoceVista Video* und höher verfügbar.

Lineale werden über das Spektrogramm oder die Wellenform gelegt. Sie sind eine visuelle Hilfe, die eine bestimmte Frequenz oder Amplitude hervorhebt.

Das Vokaldiagramm zeigt die beiden Frequenzen, die nötig sind, um bestimmte Vokale in verschiedenen Sprachen zu bilden.

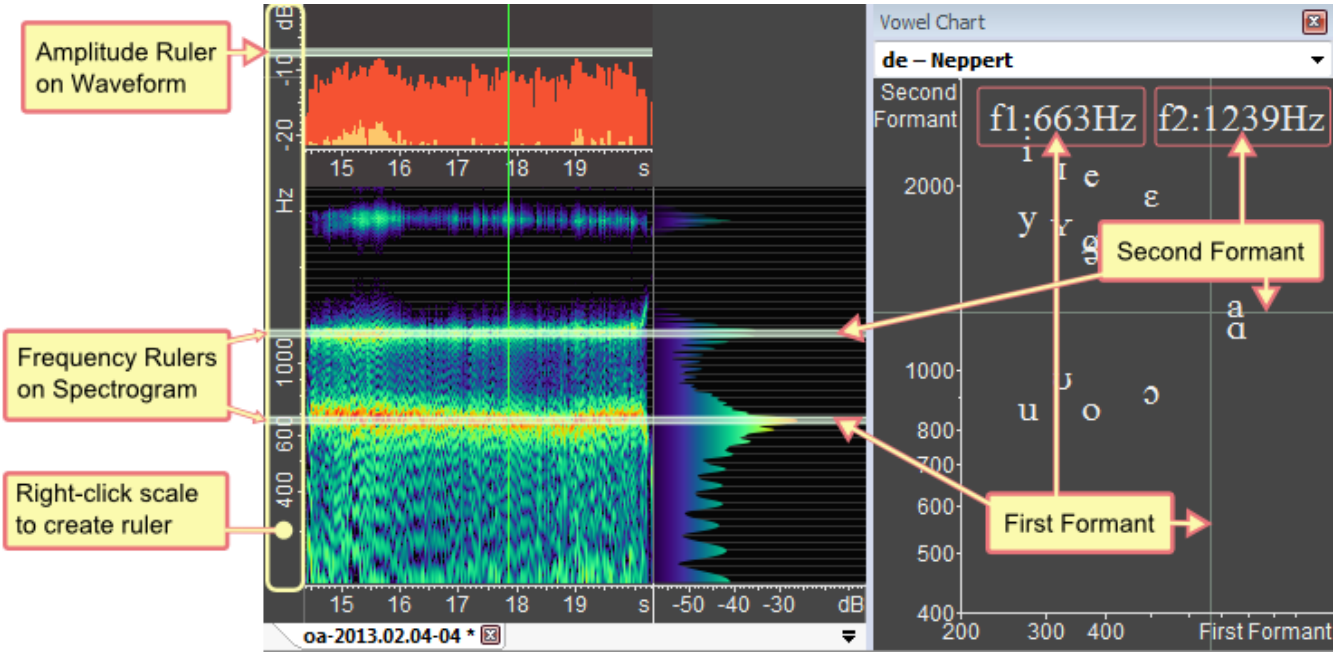


Abbildung 38. Lineale und das Vokaldiagramm

Frequenzlineale

Frequenzlineale markieren eine bestimmte Frequenz. Du erstellst sie, indem Du mit der rechten Maustaste auf die Frequenzskala klickst (wie in Lineale und das Vokaldiagramm gezeigt) und „Neues Lineal hier einfügen“ wählst. Um ein Lineal zu verschieben, klick es auf der Frequenzskala an und zieh es.

Um ein Lineal zu löschen, klick auf der Frequenzskala mit der rechten Maustaste darauf und wähl dann „Dieses Lineal löschen“. Du kannst es auch löschen, indem Du es aus dem sichtbaren Bereich herausziehst.

In *VoceVista Pro* zeigt die Lineal- / Filterliste die genaue Frequenz jedes gesetzten Lineals, und Du kannst dort eine neue eingeben.

Amplitudenlineale

Amplitudenlineale funktionieren genauso wie Frequenzlineale, nur dass sie durch Klicken auf die Amplitudenskala erstellt und verschoben werden und eine bestimmte Amplitude statt einer Frequenz markieren.

Das Vokaldiagramm

Mit dem Vokaldiagramm lässt sich erklären, wie Klänge bestimmter Frequenzen erkennbare Vokale bilden. Das beruht auf der Erkenntnis, dass Vokale in vielen Sprachen durch die Verstärkung zweier Frequenzen (der ersten beiden Formanten) im Mundraum entstehen. Das Diagramm zeigt die erste Frequenz auf der horizontalen Achse und die zweite Frequenz auf der vertikalen Achse. Im Diagramm stehen mehrere Symbole des Internationalen Phonetischen Alphabets (IPA). Die Position eines Symbols gibt ungefähr die erste und zweite Frequenz an, die den entsprechenden Vokal bilden.

Wenn das Vokaldiagramm nicht sichtbar ist, kannst Du es über **Ansicht › Vokaldiagramm** einblenden. Oben im Diagramm befindet sich ein Listenfeld, in dem Du eine Sprache auswählen

kannst. Für manche Sprachen gibt es mehrere Einträge, weil verschiedene Forscher für jeden Vokal unterschiedliche Frequenzen ermittelt haben. In jedem Fall sind die beiden Frequenzen jedes Vokals nicht exakt. Das Diagramm gibt nur eine ungefähre Vorstellung davon, in welchem Frequenzbereich ein bestimmter Vokal zu hören sein kann.

Ein Klick auf das Vokaldiagramm verschiebt die beiden unteren Frequenzlineale an die entsprechende Position. Falls nötig, werden zwei neue Frequenzlineale erstellt.

Die Frequenzbereiche und den Skalenmodus des Vokaldiagramms kannst Du in den erweiterten Einstellungen anpassen oder indem Du mit der rechten Maustaste auf das Vokaldiagramm klickst und **Vokaldiagrammeinstellungen öffnen…** wählst.

Harmonische Vokale

Das Vokaldiagramm kann so eingestellt werden, dass es die Frequenzen harmonischer Vokale zeigt. Das sind Vokale, deren erste und zweite Frequenz in einem ganzzahligen Verhältnis wie 2/1 oder 3/2 stehen. Um diese Anzeige einzuschalten, klick mit der rechten Maustaste auf das Vokaldiagramm und wähl **Zeige Harmonische Vokale**.

4.1.9. Langzeit-Mittelwertspektrum

HINWEIS	*Verfügbar in VoceVista Pro* Das Langzeit-Mittelwertspektrum ist nur in *VoceVista Pro* verfügbar.

Auf dieser Seite geht es darum, das Langzeitspektrum über die Auswahl und über Markierungen zu nutzen. Den theoretischen Hintergrund erklärt Hintergrund zum Langzeitspektrum.

Wenn Du eine Datei oder einen Ausschnitt einer Datei (oder zwei Dateien) analysierst, möchtest Du manchmal über einen längeren Zeitraum sehen, was im Signal passiert, statt nur den einen Zeitpunkt, den Du bei einem Klick ins Spektrogramm erhältst.

Mit der Funktion Langzeit-Mittelwertspektrum (LTAS) wählst Du einen Teil einer Datei oder die ganze Datei aus und lässt die Anwendung die Mittelwerte dessen bestimmen, was im Spektrogramm erscheint. Das ist auf vielerlei Weise nützlich. Du kannst damit:

- ein über die Zeit stabileres Signal betrachten
- die Resonanzfrequenzen, aus denen sich ein Signal zusammensetzt, besser erkennen, zum Beispiel die Resonanzhäufung des Sängerformanten bei etwa 2,5 bis 3,5 kHz
- Abschnitte einer Datei vergleichen
- Abschnitte verschiedener Dateien vergleichen

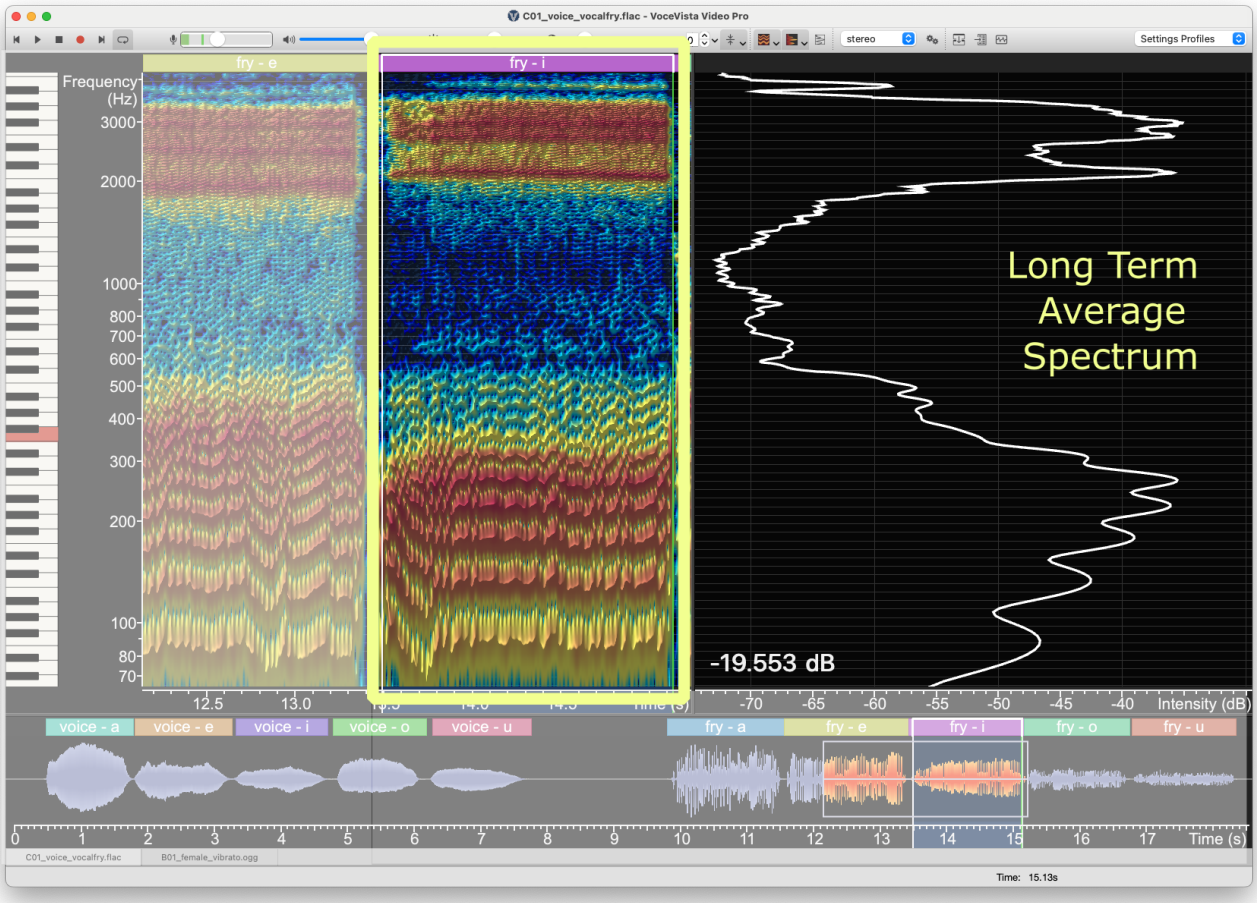


Abbildung 39. Langzeit-Mittelwertspektrum

Das folgende Bild zeigt, wie Du das Langzeitspektrum für zwei verschiedene Abschnitte derselben Datei oder für zwei verschiedene Dateien anzeigen kannst, um Unterschiede leicht zu analysieren. Beachte, dass das obere Bild (Vocal Fry auf dem Buchstaben „i“) viel stärkere Resonanzen um 260 Hz, 2000 Hz und 3000 Hz zeigt, während das untere (Vocal Fry auf dem Buchstaben „a“) seine beiden stärksten Signale bei etwa 700 Hz und 1150 Hz hat.

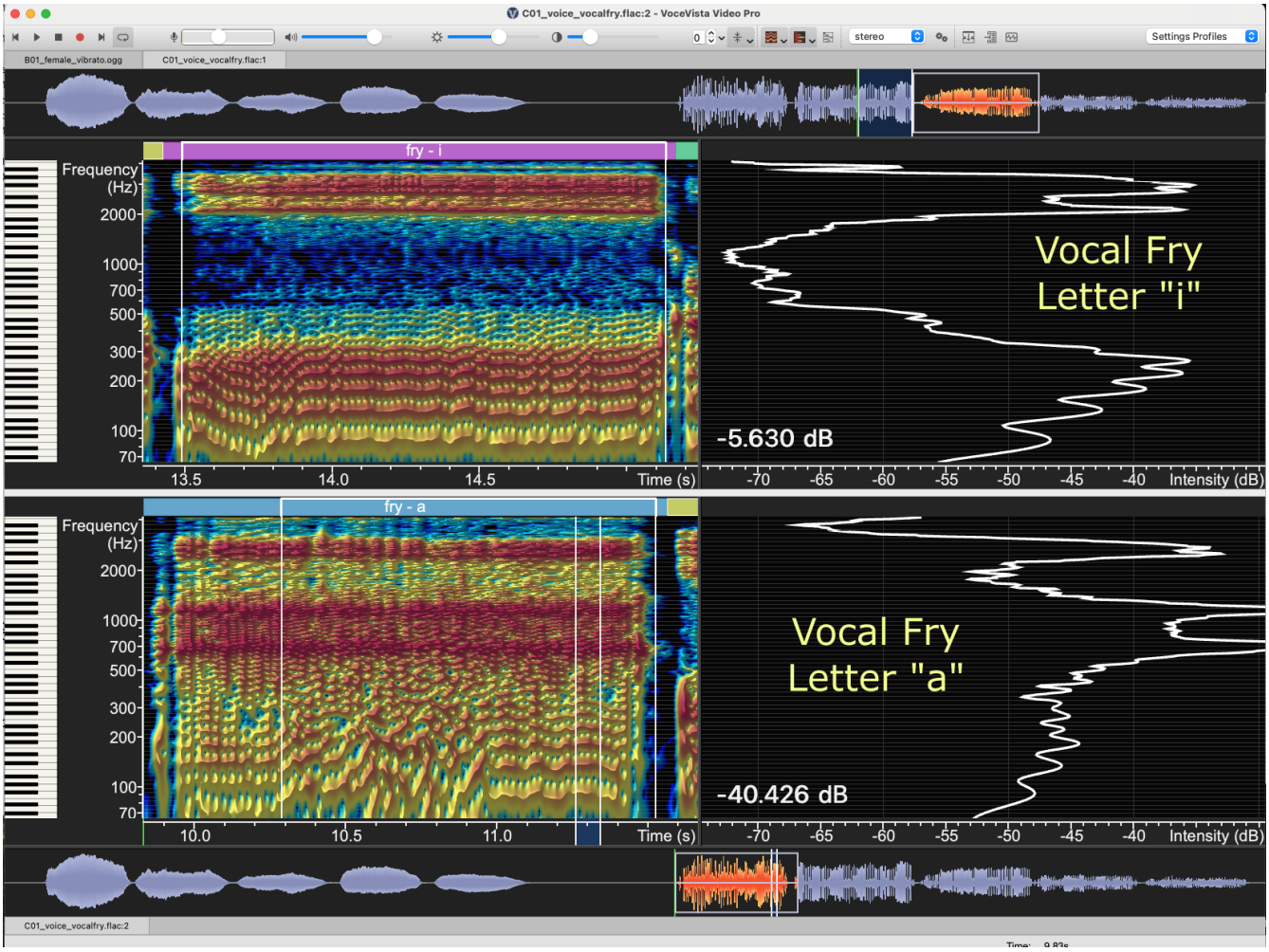


Abbildung 40. Langzeit-Mittelwertspektrum im Vergleich von Abschnitten einer Datei

Langzeit-Mittelwertspektrum anzeigen:

1. Wähl im Spektrogramm einen Teil der Datei aus, oder drück Cmd/Strg + A, um die ganze Datei auszuwählen. Du kannst Deine Auswahl anpassen, indem Du ihre Ränder anklickst und ziehst, oder über **Bearbeiten › Auswahl bestimmen** genaue Zeitwerte eingeben.
2. Klick in der Symbolleiste auf die Schaltfläche für das Langzeitspektrum ODER



3. Wähl **Markierungen › Mittelwertspektrum auf Auswahl setzen**

Langzeit-Mittelwertspektrum zurücksetzen:

Wenn Du das Langzeitspektrum nicht mehr sehen möchtest, wähl **Markierungen › Mittelwertspektrum zurücksetzen**.

Hinweis Wenn Du die Option zum Synchronisieren des Langzeitspektrums mit der Auswahl aktiviert hast (siehe unten), ist dieser Schritt nicht nötig. Klick einfach irgendwo ins Spektrogramm.

Langzeit-Mittelwertspektrum mit der Auswahl synchronisieren:

Standardmäßig ist das Langzeitspektrum nicht mit Deiner Auswahl im Spektrogramm

synchronisiert. Jedes Mal, wenn Du Deine Auswahl änderst, musst Du auf die Schaltfläche für das Langzeitspektrum klicken oder **Markierungen › Mittelwertspektrum auf Auswahl setzen** wählen, um das Langzeitspektrum zu aktualisieren.

Du kannst diese Einstellung so ändern, dass die Anwendung das Langzeitspektrum bei jeder Änderung Deiner Auswahl im Spektrogramm aktualisiert. Dafür gibt es zwei Möglichkeiten:

- Wähl **Markierungen › Mittelwertspektrum mit Auswahl synchronisieren** ODER
- Wähl im Fenster **Einstellungen** die Seite **Zeiger & Auswahl** und aktiviere oder deaktiviere dort **Mittelwertspektrum mit Auswahl synchronisieren**

4.1.10. Markierungen

HINWEIS	*Verfügbar in VoceVista Pro* Markierungen sind nur in *VoceVista Pro* verfügbar.

Mit Markierungen setzt Du Lesezeichen auf Abschnitte in Dateien und beschriftest sie. So kannst Du ganz einfach:

- Abschnitte langer Aufnahmen markieren und wiederfinden
- große Sammlungen von Aufnahmen mit Beschriftungen und Punkt-Markierungen ordnen
- schnell zu markierten Abschnitten einer Aufnahme springen
- markierte Abschnitte einer Aufnahme analysieren und vergleichen

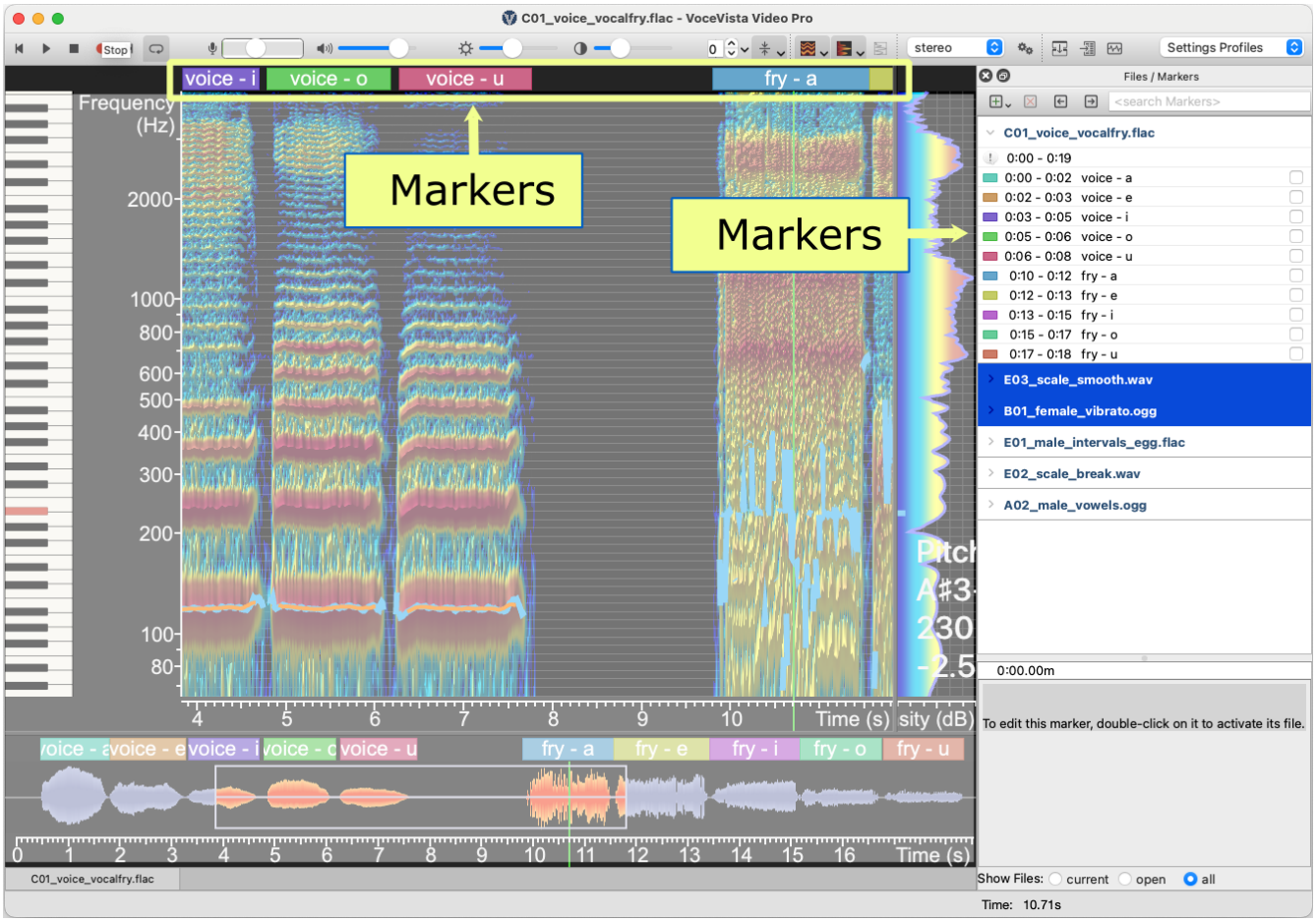


Abbildung 41. Eine Aufnahme mit Markierungen

Abbildung 41, “Eine Aufnahme mit Markierungen” zeigt als Beispiel eine Aufnahme, in der Markierungen hinzugefügt und beschriftet wurden, um verschiedene Abschnitte der Datei zu kennzeichnen. Die Beschriftungen erscheinen über dem Spektrogramm und in der Liste **Dateien** / **Markierungen** rechts in der Benutzeroberfläche. In dieser Liste der Markierungen siehst Du auf einen Blick den Inhalt der Aufnahme, springst schnell zum jeweiligen Abschnitt und kannst markierte Abschnitte einer Aufnahme analysieren und vergleichen.

Markierungstypen

❗ Dateibeschreibung

Die Anwendung fügt jeder Aufnahme automatisch eine Markierung „Dateibeschreibung“ hinzu. Darin kannst Du beliebige Informationen zur Aufnahme hinterlegen. Diese Markierung steht in der Markierungsliste einer Datei immer an erster Stelle und hat das Symbol ❗.

Um dieser Markierung Informationen hinzuzufügen, wähl sie in der Liste **Dateien** / **Markierungen** aus und gib dann Text in das Feld ein, das unter der Liste der Markierungen erscheint.

⚫ Auto-Markierungen

Eine Auto-Markierung entsteht jedes Mal, wenn Du auf Aufnehmen drückst, eine Weile aufnimmst und dann auf Stopp drückst.

Auto-Markierungen haben in der Markierungsliste ein Kreissymbol ⚫. Jedes Segment heißt „Aufnahme“, und die Aufnahmen werden nummeriert. Du kannst die Beschreibungen der

Aufnahmen später ändern, indem Du sie auswählst und den Text im Feld unter der Liste der Markierungen bearbeitest (siehe unten).

Standardmäßig werden nach jeder Aufnahme 0,5 Sekunden Stille eingefügt. Diesen Wert änderst Du in den Erweiterten Einstellungen.

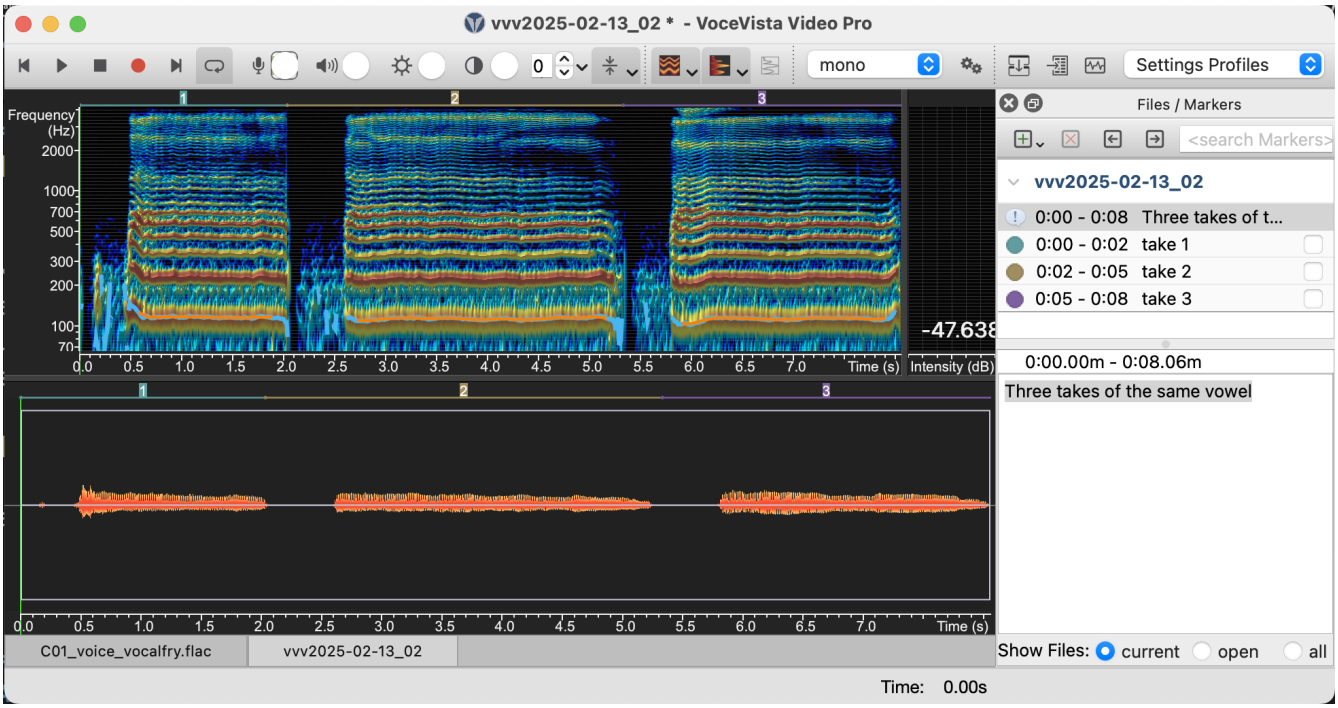


Abbildung 42. Auto-Markierungen in der Zeitleiste und in der Markierungsliste

Bereichs-Markierungen

Mit Bereichs-Markierungen kennzeichnest Du Abschnitte innerhalb einer Datei. Das ist nützlich, wenn Du eine lange Aufnahme hast und einen Abschnitt später leicht wiederfinden möchtest. Außerdem kannst Du bequem zwischen markierten Abschnitten wechseln, indem Du sie in der Markierungsliste auswählst, oder Abschnitte vergleichen, indem Du die zugehörigen Kontrollkästchen in der Markierungsliste aktivierst.

Um eine neue Bereichs-Markierung hinzuzufügen, wähl einen Zeitraum aus und klick dann auf **Markierungen › Neue Markierung**. Bereichs-Markierungen erscheinen in der Markierungsliste mit einem rechteckigen Symbol . Über dem Signal im Spektrogramm und in der Wellenform erscheint außerdem ein Rechteck für den markierten Abschnitt, das Farbe und Beschreibung der Bereichs-Markierung übernimmt.

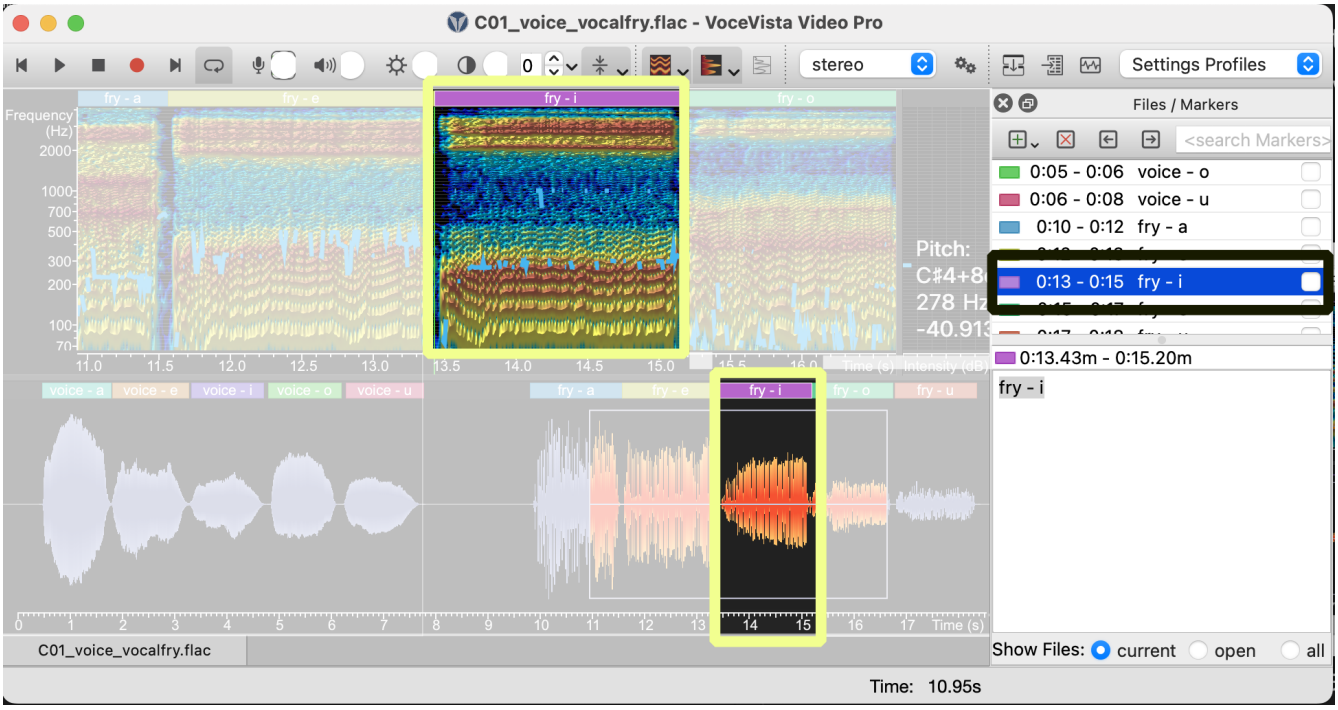


Abbildung 43. Bereichs-Markierungen im Spektrogramm, in der Zeitleiste und in der Markierungsliste

Punkt-Markierungen

Mit Punkt-Markierungen markierst Du einen Zeitpunkt in einer Aufnahme. Um eine neue Punkt-Markierung hinzuzufügen, klick in die Zeitleiste oder ins Spektrogramm, um den Zeitcursor zu setzen und die Auswahl zurückzusetzen. Klick dann auf **Markierungen › Neue Markierung** (oder klick mit der rechten Maustaste ins Spektrogramm und wähl **Markierung**).

Normale Punkt-Markierungen haben das blaue Dreieckssymbol. Sie können auch das Symbol „Daumen hoch“ (grün) oder „Daumen runter“ (rot) haben. Abgesehen vom Symbol gibt es keinen Unterschied zwischen den Daumen-Markierungen und normalen Punkt-Markierungen.

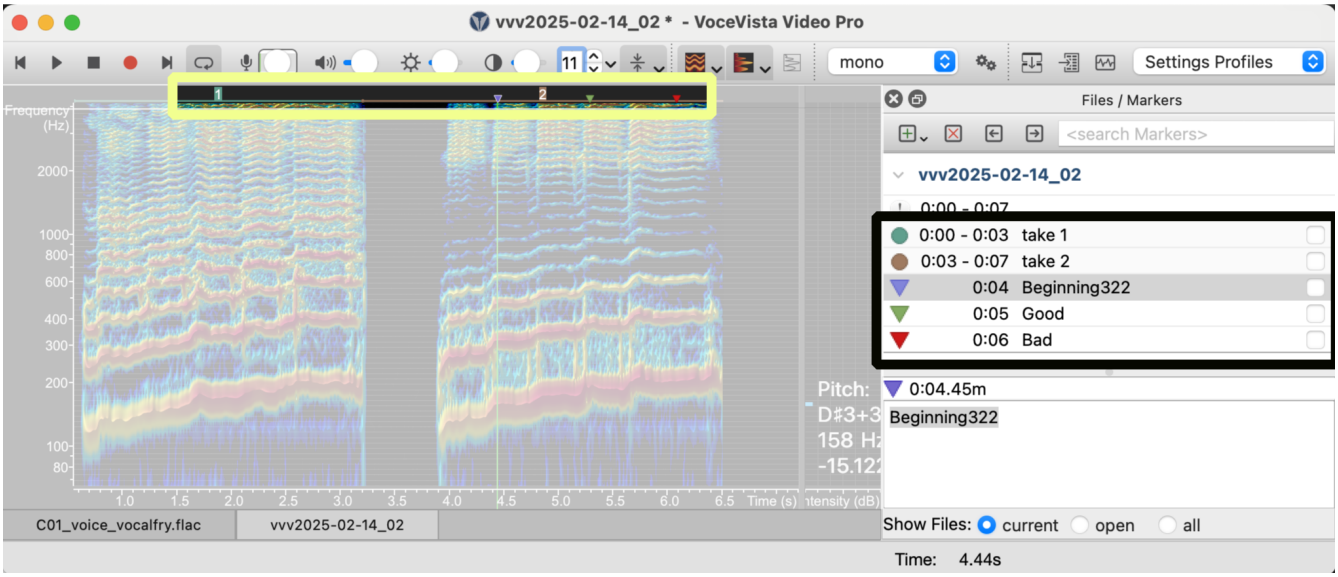


Abbildung 44. Bereichs- und Punkt-Markierungen in der Zeitleiste und in der Markierungsliste

Mit Markierungen navigieren

Mit Markierungen wechselst Du leicht zwischen markierten Abschnitten einer Aufnahme.

Über das Menü springst Du zur nächsten oder vorherigen Markierung. Klick auf **Markierungen › Zur vorherigen Markierung springen** oder auf „Zur nächsten Markierung springen“. Stattdessen kannst Du auch die Tasten Q und W verwenden. Wenn Du **Umschalt+Q** oder **Umschalt+W** drückst, springst Du zur vorherigen oder nächsten Markierung und zoomst auf sie, sodass der gesamte Zeitbereich der Markierung sichtbar und ausgewählt ist.

Du kannst auch auf eine beliebige Markierung in der Markierungsliste klicken, um zu ihr zu springen, oder doppelt darauf klicken, um ihren Zeitbereich auszuwählen und auf sie zu zoomen.

Markierungen bearbeiten

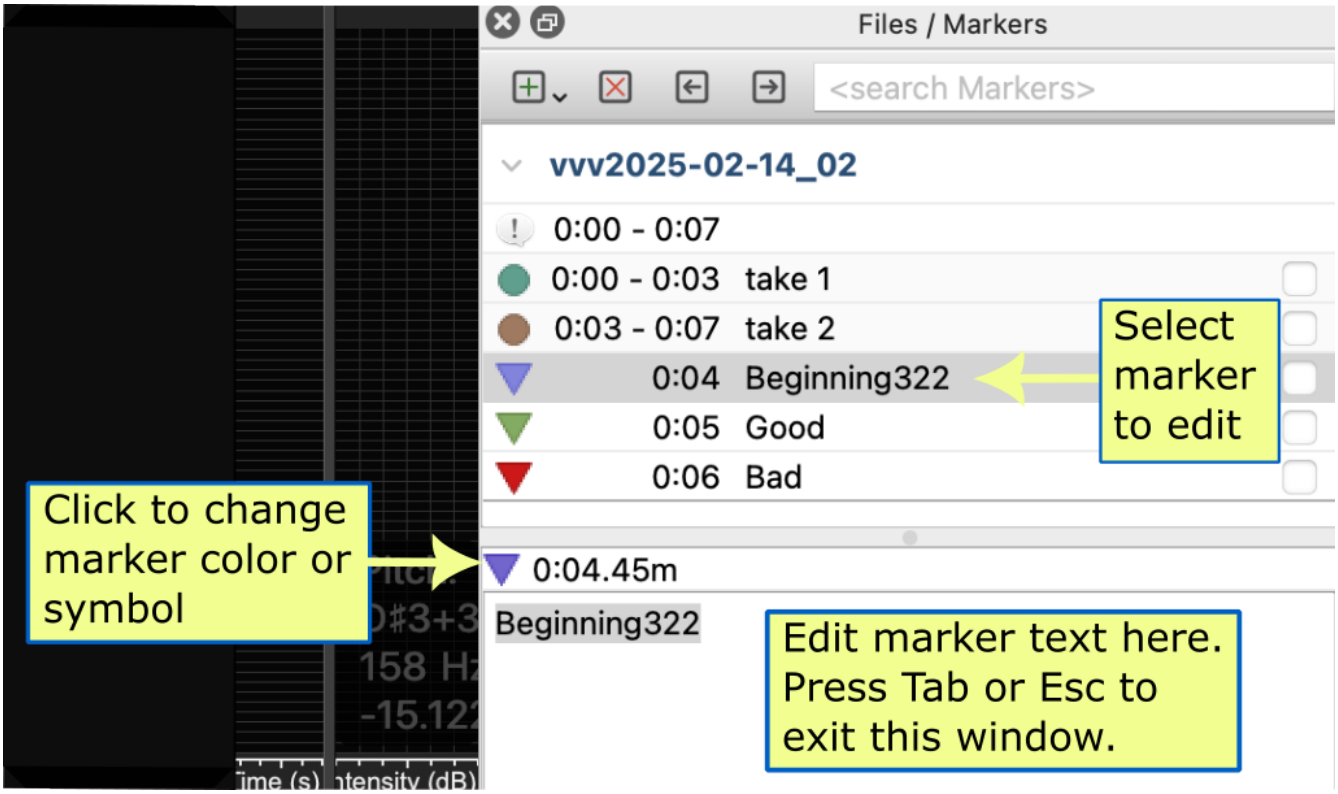


Abbildung 45. Markierungen in der Liste Dateien / Markierungen bearbeiten

Text und Farbe einer Markierung bearbeitest Du in der unteren Hälfte der **Datei / Markierungsliste**. Wenn dieses Fenster nicht sichtbar ist, klick auf **Markierungen › Datei / Markierungsliste anzeigen**.

So änderst Du den Zeitbereich einer Markierung:

- Halte `Alt` (auf dem Mac `Wahltaste`) gedrückt und zieh die Beschriftung der Markierung im Spektrogramm oder in der Zeitleiste, um die ganze Markierung zu verschieben
- Zieh die linke oder rechte Kante einer Bereichs-Markierung, um diese Kante zu verschieben

Sichtbarkeit der Markierungen einstellen

Die Sichtbarkeit einzelner Markierungstypen schaltest Du um, indem Du im Menü **Markierungen** einen der Befehle **Auto-Markierungen anzeigen**, **Punkt-Markierungen zeigen**, **Bereichs-Markierungen zeigen** oder **Markierungen ausblenden** wählst.

Markierungen und Dateien durchsuchen

Um nach Dateinamen und Markierungstexten zu suchen, gib einen Begriff in das Feld <Markierungen durchsuchen> oben rechts in der Liste **Dateien** / **Markierungen** ein.

Unten in der Liste **Dateien** / **Markierungen** gibt es drei Optionsfelder, mit denen Du Folgendes durchsuchen kannst:

- die aktuelle Datei
- alle geöffneten Dateien
- alle Dateien der Anwendung auf Deiner lokalen Festplatte

Zuletzt geöffnete Dateien

Wenn Du keinen Suchbegriff eingegeben hast, zeigt die Liste **Dateien** / **Markierungen** die zuletzt geöffneten Dateien in umgekehrter Reihenfolge an (die zuletzt geöffnete Datei steht oben). Doppelklick einfach auf einen Eintrag der Liste, um diese Datei zu öffnen.

4.1.11. Statistikfeld

HINWEIS	*Verfügbar in VoceVista Pro* Das Statistikfeld ist nur in *VoceVista Pro* verfügbar.

Im Feld **Statistiken** kannst Du die folgenden Arten numerischer Daten zu Deinen Aufnahmen ansehen und exportieren:

- Tonhöhe (Frequenz in Hz)
- Vibrato (Rate und Umfang)
- Harmonische (Nummer, Note, Frequenz in Hz, Intensität in dB)
- Spektralspitzen (Nummer, Note, Frequenz in Hz, Intensität in dB)
- EGG (Kontaktquotient, dEGG Max, dEGG Min)

Du kannst diese Daten für einen Zeitpunkt ansehen oder, wenn Du eine Markierung erstellt und im Fenster **Dateien** / **Markierungen** ausgewählt hast, die Mittelwerte jeder dieser Größen für diesen Zeitraum.

Das folgende Bild zeigt die Informationen über die Harmonischen zu einem Zeitpunkt der Aufnahme, wie sie im Feld **Statistiken** angezeigt werden.

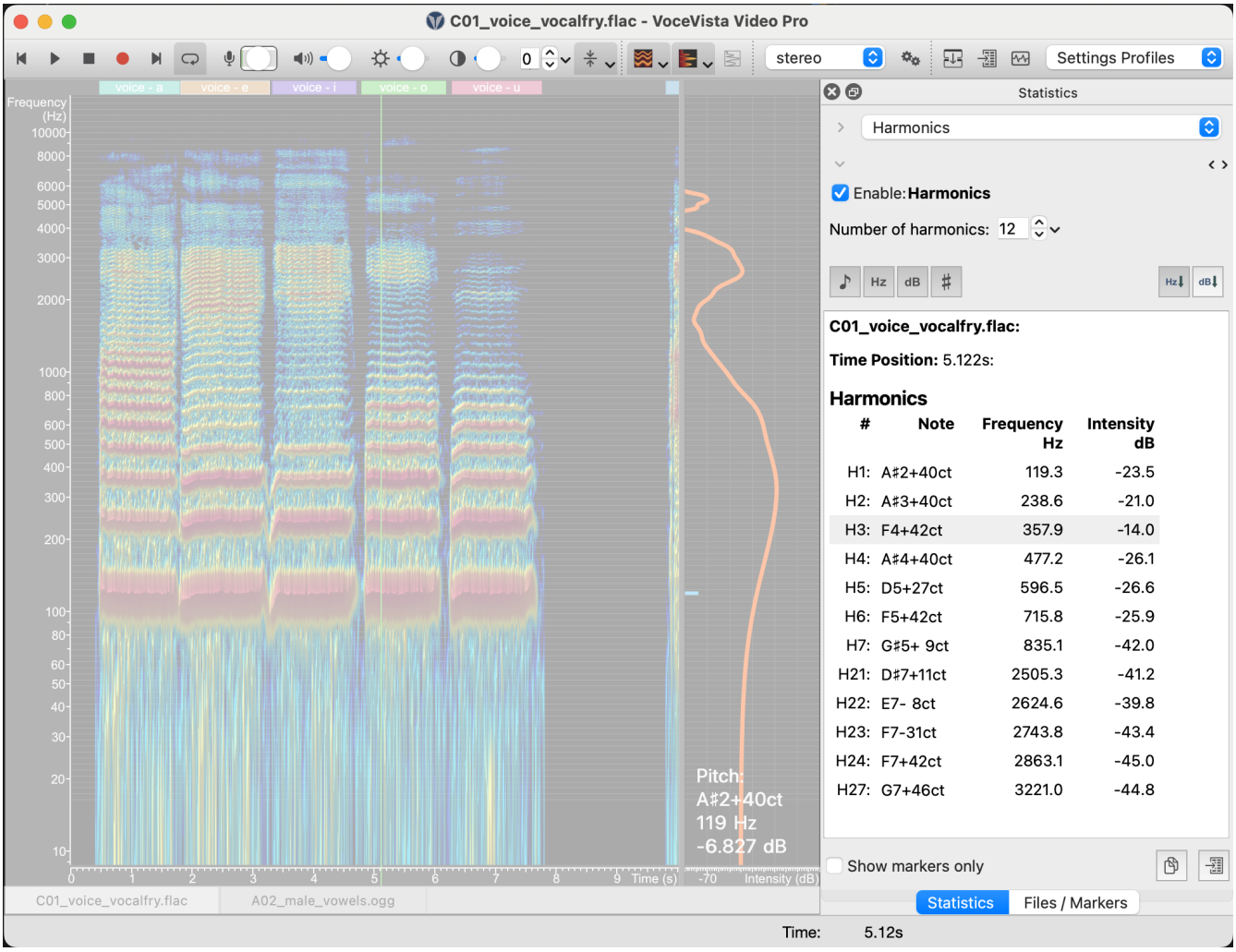


Abbildung 46. Statistikfeld

So zeigst Du die Statistiken für eine Aufnahme an:

1. Wähle einen Zeitpunkt im Spektrogramm oder eine Markierung im Bereich **Dateien** / **Markierungen** aus.
2. Wähle **Ansicht** › **Statistiken**, um das Feld **Statistiken** anzuzeigen, falls es nicht sichtbar ist.
3. Wähle in der Auswahlliste mit Kontrollkästchen oben im Feld **Statistiken** eine oder mehrere der Statistiken aus, die Du sehen möchtest (Tonhöhe, Vibrato, Harmonische, Spektralspitzen, EGG).
4. Entweder (optionaler Schritt)
   - Klick unten im Feld **Statistiken** auf das Symbol **Kopiere Statistikergebnis in die Zwischenablage** und füge die Daten in ein anderes Programm ein
     ODER
   - Klick unten im Feld **Statistiken** auf das Symbol **Datenexportdialog öffnen**, um ein Dialogfeld zu öffnen, in dem Du genauer festlegen kannst, welche Daten als Datei im Microsoft-Excel-Format exportiert werden.

4.1.12. Vibrato-Ansicht

HINWEIS	*Verfügbar in VoceVista Pro*

Die Vibrato-Ansicht ist nur in *VoceVista Pro* verfügbar.

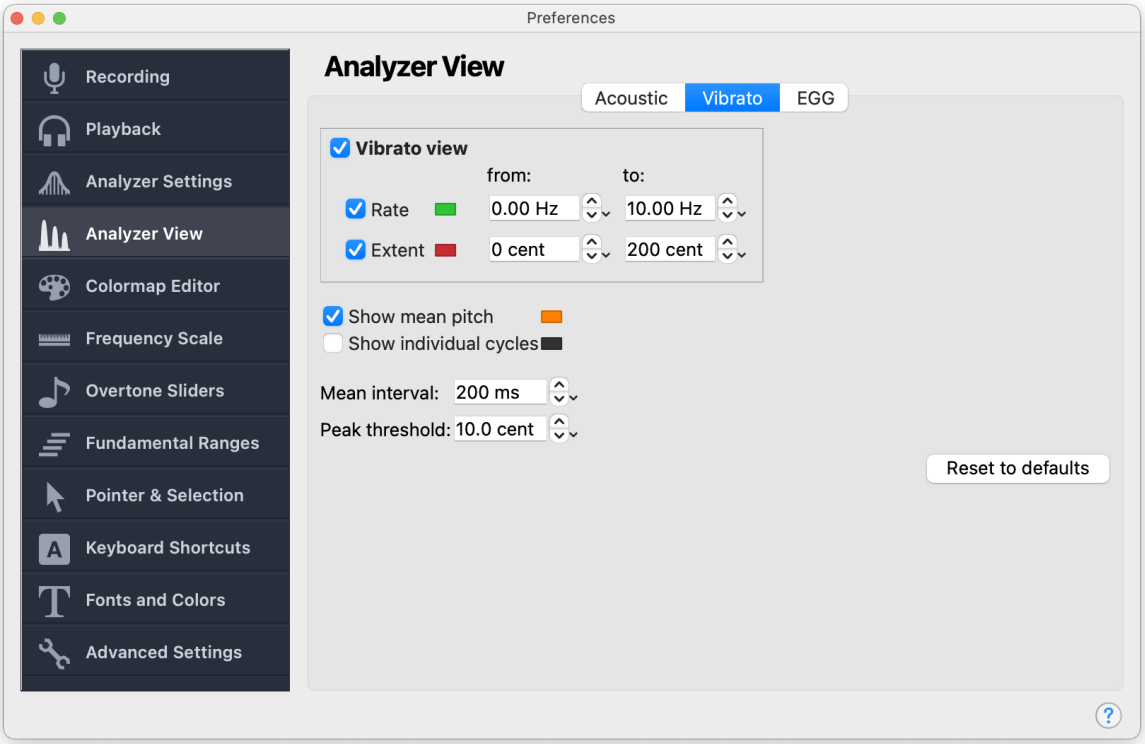


Abbildung 47. Vibrato-Ansicht

Mit der Option Vibrato-Ansicht kannst Du den Bereich der Vibrato-Ansicht ein- und ausblenden. Wenn die Datei ein messbares Vibrato enthält, zeigt dieser Bereich die Vibratorate und/oder den Vibratoumfang an, je nachdem, was davon ausgewählt ist.

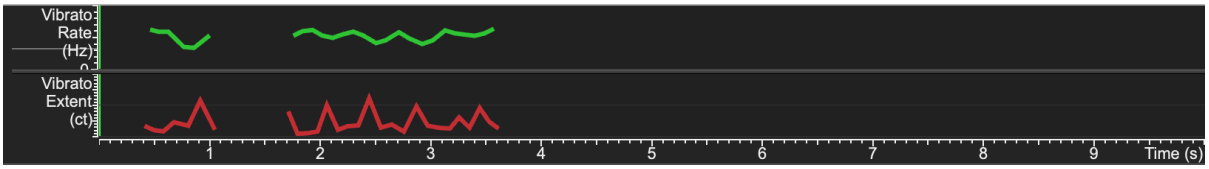


Abbildung 48. Vibrato-Ansicht

Ist sie aktiviert, erscheint die Vibrato-Ansicht in einem eigenen Bereich und zeigt die Vibratorate und/oder den Vibratoumfang mit den Einstellungen an, die Du im Dialogfeld gewählt hast.

4.1.13. EGG (Elektroglottograph)

HINWEIS

Verfügbar in VoceVista Pro

Die EGG-Anzeige ist nur in *VoceVista Pro* verfügbar.

Der Elektroglottograph, kurz „EGG“, liefert ein physiologisches Signal, mit dem wir die Schwingungen der Stimmlippen verfolgen können, die an der Glottis den primären Klang erzeugen. Zwischen zwei Elektroden, die zu beiden Seiten des Kehlkopfs angelegt werden, fließt ein schwacher hochfrequenter Strom. Der Leitwert zwischen den Elektroden steigt leicht an, wenn sich die Stimmlippen berühren und damit die Schlussphase der Glottis einleiten. Wenn sich die Glottis wieder öffnet, sinkt der Leitwert wieder. Diese Schwankungen des Leitwerts ergeben das EGG-Signal, das sich als Maß für den Kontakt zwischen den Stimmlippen eignet.

4.1.14. Symbolleiste

Die Symbolleiste bietet schnellen Zugriff auf viele häufig verwendete Funktionen des Programms. Wenn Du mit dem Mauszeiger auf eine Schaltfläche der Symbolleiste zeigst, erscheint eine Beschreibung dieser Schaltfläche, und eine ausführlichere Beschreibung erscheint unten im Hauptfenster in der Statusleiste.

Symbolleisten-Symbolgröße

Die Größe der Symbole in der Symbolleiste lässt sich unter Symbolleisten-Symbolgröße in den Erweiterten Einstellungen anpassen.

Symbolleisten-Profile

Die Profilliste in der Symbolleiste enthält mehrere vordefinierte Symbolleisten-Anordnungen, die Du aktivieren kannst, indem Du auf einen der Einträge in der Liste klickst.

Die folgenden Bilder zeigen die Symbolleisten der Edition *VoceVista Pro*. In den anderen Editionen sind nicht alle Symbole sichtbar.

Minimale Symbolleiste

image::images/ref-ui-toolbar/toolbar-small.png[width=153] + Eine minimalistische Symbolleiste für absolute Einsteiger. Enthält nur Schaltflächen für Aufnahme und Wiedergabe.

Einzeilige Symbolleiste

image::images/ref-ui-toolbar/toolbar_single_row.png[width=1190] + Eine Symbolleiste mit den meisten Standardschaltflächen für Aufnahme, Bearbeitung und Visualisierung. Passt in eine einzige Reihe von Schaltflächen, um Platz auf dem Bildschirm zu sparen.

Standard Symbolleiste

image::images/ref-ui-toolbar/toolbar_standard.png[width=1190] + Eine zweizeilige Symbolleiste mit Schaltflächen für die meisten Vorgänge, einschließlich Obertonschiebern, Zoomen und Fensterverwaltung. Empfohlen für die meisten Benutzer, die schon etwas Erfahrung mit dem Programm haben.

Vollständige Symbolleiste

image::images/ref-ui-toolbar/toolbar_full.png[width=1190] + Eine zweizeilige Symbolleiste mit den meisten verfügbaren Schaltflächen, einschließlich der Bedienelemente zum Einstellen des Frequenzskalenbereichs.

4.2. Einstellungen

Die meisten Einstellungen in VoceVista steuerst Du über das Menü „Ansicht“ und das Fenster „Einstellungen“. Die gebräuchlichsten Einstellungen findest Du auch in der Symbolleiste.

Du öffnest die Einstellungen mit der Schaltfläche „Einstellungen“ in der Symbolleiste ⚙, unter macOS mit **VoceVista › Einstellungen**, auf dem PC mit **Extras › Einstellungen** oder mit der Taste F10. Im Folgenden werden die einzelnen Bereiche des Einstellungsdialogs erklärt.

4.2.1. Aufnahme-Einstellungen

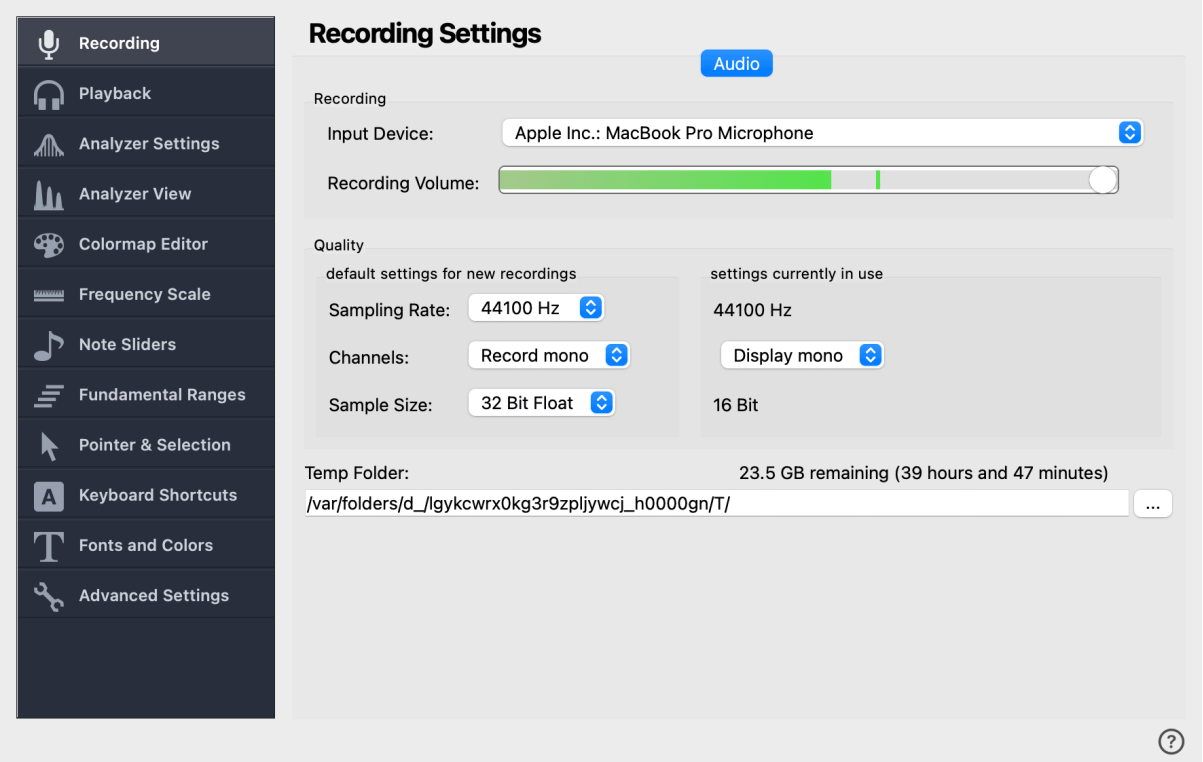


Abbildung 49. Aufnahme-Einstellungen

Die Seite Aufnahme-Einstellungen legt fest, wie VoceVista Audio von Deiner Soundkarte aufnimmt: von welchem Gerät aufgenommen wird, mit welchem Eingangspegel, in welchem Audioformat und wo die Daten auf der Festplatte gespeichert werden.

Eingabegerät

Die Audioleitung, von der aufgenommen wird. Wenn Du mehr als eine Soundkarte installiert hast (zum Beispiel, wenn Du ein externes USB-Mikrofon verwendest), achte darauf, dass hier die richtige ausgewählt ist.

Diese Liste kann auch Quellen enthalten, die das *ausgegebene* Audio eines anderen Programms oder des ganzen Systems erfassen. So kannst Du aufnehmen, was Dein Computer gerade abspielt (einen Videoanruf, einen Browser, ein Playback). Siehe Section 3.1, “Audio aus einer anderen Anwendung aufnehmen”.

Erster Kanal

Wählt aus, welcher physische Eingangskanal eines mehrkanaligen Audiogeräts als erster Kanal der Aufnahme verwendet wird. Dieses Bedienelement wird nur bei Geräten mit mehr als zwei Eingängen angezeigt.

Wenn Deine Audio-Schnittstelle zum Beispiel acht Eingänge hat und Du in Mono aufnimmst, kannst Du hier wählen, ob Kanal 1, 2, 3, … oder 8 die Quelle ist. Bei einer Stereoaufnahme wird der gewählte Kanal zum linken Kanal und der nächste Kanal zum rechten.

Aufnahmelautstärke

Empfindlichkeit des ausgewählten Mikrofons oder Eingangs. Stell den Schieber so ein, dass die Pegelanzeige hohe Spitzen erreicht, aber nie übersteuert: Übersteuern erzeugt Artefakte im Spektrogramm.

ACHTUNG	Ein übersteuertes Signal lässt sich per Software nicht reparieren. Wenn die Übersteuerungsanzeige der Pegelanzeige während der Aufnahme aufleuchtet, verringere diese Lautstärke und nimm erneut auf.

Aufnahmequelle und Lautstärke kannst Du auch über die Aussteuerungsanzeige in der Symbolleiste einstellen. Zieh den Schieber, um die Lautstärke zu ändern, oder klick mit der rechten Maustaste auf die Anzeige, um die Eingangsquelle zu wechseln:

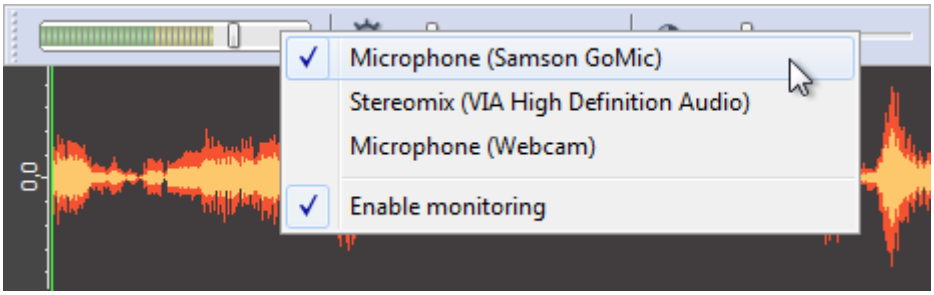


Abbildung 50. Rechtsklick auf die Aussteuerungsanzeige in der Symbolleiste

ASIO aktivieren *(nur Windows)*

Ist diese Option aktiviert, verwendet VoceVista ASIO-Treiber für die Audioein- und -ausgabe. ASIO bietet eine geringere Latenz als das standardmäßige Windows-Audio-Backend, setzt aber ASIO-Treiber vom Hersteller Deiner Audio-Schnittstelle voraus. Lass diese Option ausgeschaltet, wenn Du kein ASIO-fähiges Gerät hast.

Unter macOS und Linux ist dieses Bedienelement ausgeblendet, da Core Audio und ALSA dort bereits Audio mit geringer Latenz bieten.

Qualität

HINWEIS	Die Einstellungen unter *Standardeinstellungen für neue Aufnahmen* lassen sich nur ändern, solange noch kein Audio in die aktuelle Datei aufgenommen wurde. Das Format einer bestehenden Aufnahme lässt sich nachträglich nicht ändern. Um ein neues Format zu wählen, klick zuerst auf **Datei › Neu**.

Abtastrate

Die Anzahl der Amplitudenmessungen (Samples) pro Sekunde, die von der Aufnahmequelle genommen werden. Die Abtastrate bestimmt die höchste messbare Frequenz: Eine digitale Aufnahme kann Frequenzen oberhalb der halben Abtastrate nicht genau auflösen. Bei 11025 Samples pro Sekunde kann der Analyzer zum Beispiel bis etwa 5500 Hz messen.

Für die meisten Zwecke ist eine Abtastrate von 44100 Hz angemessen. Mit dem EGG liefern 48000 Hz oft die besten Ergebnisse.

Kanäle

Legt fest, ob neue Aufnahmen intern als Mono oder Stereo gespeichert werden und wie die Kanäle der aktiven Aufnahme angezeigt werden. Die linke Seite dieses Abschnitts, *Standardeinstellungen für neue Aufnahmen*, gilt für Aufnahmen, die Du ab jetzt machst. Eine Änderung wirkt sich nicht auf bereits geöffnete Dateien aus. Die rechte Seite, *Aktuelle Einstellungen*, steuert, wie die aktive Datei angezeigt wird, und lässt sich auch über die Symbolleiste ändern.

======= Standardeinstellungen für neue Aufnahmen

Mono aufnehmen

Nimmt eine Monodatei mit einer einzigen Audiospur auf.

Stereo aufnehmen

Nimmt eine Stereodatei mit zwei Audiokanälen auf, einem linken und einem rechten Kanal.

Linken / Rechten Stereokanal aufnehmen

Nützlich, wenn ein einzelnes Monomikrofon an einen Kanal einer Stereo-Audio-Schnittstelle angeschlossen ist. Eine „Mono"-Aufnahme würde in dieser Situation den aktiven Kanal mit dem leeren Kanal mischen, an dem nichts angeschlossen ist. Wenn Du nur den linken oder nur den rechten Kanal aufnimmst, vermeidest Du diese Mischung. + Das Ergebnis wird als Monodatei mit einem einzigen Kanal gespeichert.

Audio links; EGG rechts / EGG links, Audio rechts aufnehmen

Nimmt eine Stereodatei auf, in der ein Kanal als Audiosignal vom Mikrofon und der andere als Signal des Elektroglottographen (EGG) interpretiert wird. + Verfügbar in *VoceVista Pro*.

======= Aktuelle Einstellungen

Mono anzeigen

Wenn eine Monoaufnahme aktiv ist, steht nur ihr einziger Kanal zur Anzeige zur Verfügung.

Stereomix anzeigen

Zeigt beide Kanäle einer Stereoaufnahme zusammengemischt an. Das Spektrogramm zeigt dann den Audioinhalt beider Kanäle.

Linken / Rechten Stereokanal anzeigen

Zeigt nur den linken oder rechten Kanal einer Stereoaufnahme an.

Audio links; EGG rechts / EGG links, Audio rechts anzeigen

Interpretiert einen Kanal als Audiodaten und den anderen als EGG.

Bittiefe

Die Anzahl der Bits pro Sample. Eine höhere Bittiefe vergrößert den Dynamikumfang und den Speicherbedarf.

- **16 Bit**: Standard-CD-Qualität, ausreichend für die direkte Analyse und am platzsparendsten auf der Festplatte.

- **24 Bit / 32 Bit**: sinnvoll, wenn die Aufnahme später bearbeitet oder verstärkt werden soll, oder wenn das Eingangssignal einen sehr hohen Dynamikumfang hat und leise Passagen enthält, die nachträglich verstärkt werden müssen.

Zwischenverzeichnis

Der Ordner, in dem VoceVista eingehende Audiodaten während der Aufnahme speichert. Achte darauf, dass das gewählte Laufwerk genug freien Speicherplatz hat.

Die Beschriftung über dem Pfadfeld zeigt, wie viel freier Speicherplatz auf diesem Laufwerk verfügbar ist und wie viel Aufnahmezeit das beim aktuellen Aufnahmeformat ergibt. Als Richtwert: Eine Monoaufnahme mit 44100 Hz / 16 Bit braucht etwa 350 MB pro Stunde (ungefähr eine halbe CD).

Klick auf die Schaltfläche **…** neben dem Pfad, um einen anderen Ordner auszuwählen.

4.2.2. Videoaufnahme-Einstellungen

Diese Seite, die Registerkarte **Video** der Aufnahme-Einstellungen, wählt die Kamera, die zusammen mit dem Audio Video aufnimmt, und legt fest, wie ihr Bild ausgerichtet ist und wo die Videoansicht erscheint. Videoaufnahme ist in *VoceVista Video* und *VoceVista Pro* verfügbar.

Die Vorschau oben auf der Seite zeigt die ausgewählte Kamera live, mit der unten eingestellten Drehung und Spiegelung: Sie zeigt, wie die nächste Aufnahme aussehen wird.

Aufnahme

Video aufzeichnen

Ist diese Option aktiviert, nimmt jede Aufnahme auch Video von der ausgewählten Kamera auf. Das ist derselbe Schalter wie **Extras › Video aufnehmen**.

Videoeingabegerät

Die Kamera, von der aufgenommen wird. Die Liste folgt den an den Computer angeschlossenen Kameras: Eine Kamera, die Du einsteckst, während die Seite geöffnet ist, erscheint darin.

Einstellungen…

Stellt die Kamera selbst ein, etwa Fokus, Zoom, Helligkeit, Kontrast oder Weißabgleich, je nachdem, was die Kamera bietet. Unter Windows öffnet dies das eigene Einstellungsfenster des Kameratreibers, falls vorhanden, und sonst den Dialog **Kameraeinstellungen**. Unter macOS öffnet es immer den Dialog **Kameraeinstellungen**. Änderungen wirken sofort und sind in der Vorschau zu sehen.

Auflösung

Die Bildgröße, mit der die Kamera aufnimmt. Die Liste zeigt die Formate, die die ausgewählte Kamera bietet, jeweils mit ihrer Bildrate.

Vorgaben für neue Aufnahmen

Diese beiden Einstellungen gelten für die Aufnahmen, die Du ab jetzt machst, und für die Vorschau.

Ein bereits geöffnetes Video behält seine eigene Ausrichtung: Um sie zu ändern, klick mit der rechten Maustaste auf die Videoansicht und verwende **Nach links drehen**, **Nach rechts drehen**, **Winkel**, **Bild spiegeln** oder **Ausrichtung zurücksetzen**.

Drehung

Dreht das Kamerabild um den angegebenen Winkel in Grad, zum Beispiel bei einer seitlich montierten Kamera.

Kamerabild spiegeln

Zeigt das Kamerabild horizontal gespiegelt an, wie in einem Spiegel. So kannst Du beim Singen Deinen Mund, Deinen Kiefer und Deine Haltung beobachten, so wie Videoanrufe Dich zeigen. Nur die Anzeige wird gespiegelt: Die aufgenommene Datei behält immer das echte Bild, Du kannst diese Option also jederzeit wieder ausschalten.

Platzierung der Ansicht

Wo die Videoansicht im Hauptfenster erscheint. Jede Auswahl zeigt ein kleines Bild des Layouts:

- Schwebende Überlagerung (oben rechts), die Standardeinstellung
- Rechte Spalte
- Streifen über die volle Breite oben
- Über dem Spektrum, rechts von der Wellenform
- Rechts von der Zeitleiste
- Maximiert (nur Video)

Die Änderung wirkt sofort. Das Kontextmenü der Videoansicht bietet dieselben Möglichkeiten unter **Videoplatzierung**.

4.2.3. Wiedergabe-Einstellungen

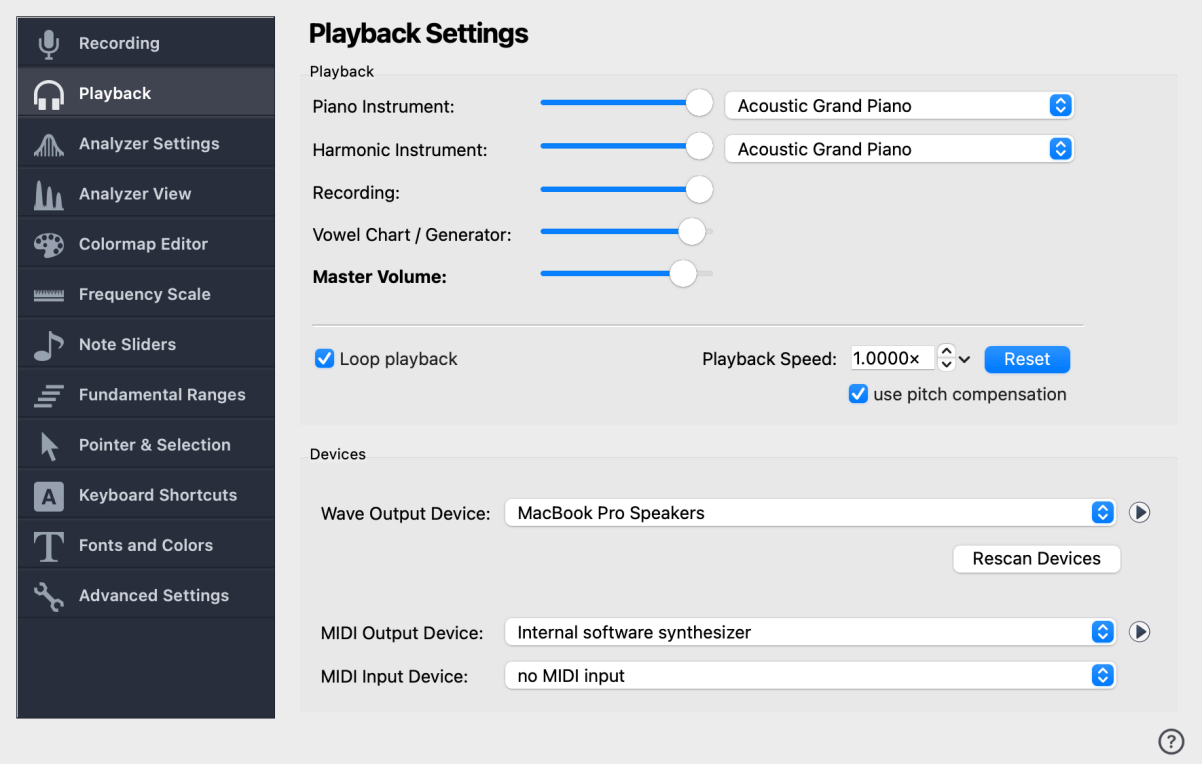


Abbildung 51. Wiedergabe-Einstellungen

Die Seite Wiedergabe-Einstellungen steuert die Instrumente und Lautstärken für die Audiowiedergabe in VoceVista und wählt die Wave- und MIDI-Geräte aus, über die der Klang ausgegeben wird.

Wiedergabe

Dieser Abschnitt legt die Instrumente für das Klavier und die Notenschieber sowie die einzelnen Lautstärken für jede Wiedergabequelle fest. Jeder Lautstärkeschieber ist unabhängig, und der Schieber Gesamtlautstärke skaliert alle gemeinsam.

Klavier-Instrument

Instrument für die Klaviertasten und für den **Grundton** jedes Notenschiebers. Du kannst den **Sinuswellengenerator** (den ersten Eintrag in der Liste) oder eines der Standard-MIDI-Instrumente wählen:

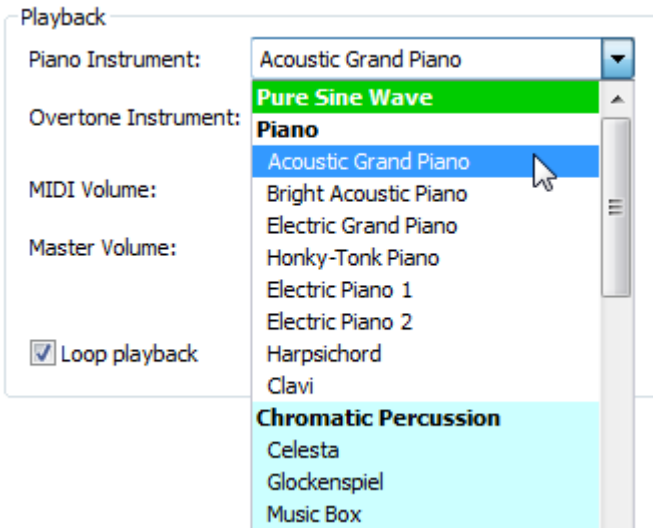


Abbildung 52. Klavier- und harmonische Instrumente

Der Sinuswellengenerator spielt reine Sinustöne mit hoher Frequenzgenauigkeit. MIDI-Instrumente spielen über das MIDI-Ausgabegerät und haben unter Umständen eine weniger präzise Tonhöhe, bieten dafür aber eine reichere Klangfarbe.

Der Schieber neben diesem Auswahlfeld legt die Lautstärke der Klavier- bzw. Grundtonwiedergabe fest.

Harmonisches Instrument

Instrument für die **Harmonischen und Subharmonischen** der Notenschieber. Dieselbe Instrumentenliste wie oben (Sinuswellengenerator oder MIDI). Der Schieber neben diesem Auswahlfeld legt die Lautstärke für die Wiedergabe der Harmonischen und Subharmonischen fest.

Für präzises Üben der Obertonintonation empfiehlt sich der Sinuswellengenerator für die Harmonischen. MIDI-Instrumente können voller klingen, aber ihre Obertöne passen möglicherweise nicht sauber zum Grundton.

Aufnahme

Lautstärke für die Wiedergabe aufgenommener Audioinhalte (des Audios, das in der Datei aufgezeichnet wurde). Stell diesen Schieber im Verhältnis zur Klavier- und Harmonischen-Lautstärke ein, wenn die Aufnahme gegenüber den gespielten Notenschiebern oder Klaviertasten lauter oder leiser sein soll.

Vokaldiagramm / Generator

Lautstärke für das Live-Audio, das das Vokaldiagramm und der eigenständige Klanggenerator erzeugen. Diese Werkzeuge synthetisieren den Klang in Echtzeit, während Du die Maus darüber bewegst, und dieser Schieber bestimmt, wie laut der synthetisierte Klang wiedergegeben wird.

Gesamtlautstärke

Gesamtlautstärke für die gesamte Audiowiedergabe. Dieser Schieber skaliert alle anderen Lautstärken auf dieser Seite (Klavier, Harmonische, Aufnahme, Vokaldiagramm) um denselben Faktor. So kannst Du die Gesamtausgabe schnell anheben oder absenken, ohne das eingestellte

Lautstärkeverhältnis zu verändern.

Abspielen wiederholen

Wenn aktiviert, wird die Wiedergabe der aktuellen Auswahl (oder der ganzen Datei, falls keine Auswahl besteht) in einer Schleife wiederholt. Wenn deaktiviert, stoppt die Wiedergabe am Ende der Auswahl bzw. der Datei.

Wiedergabegeschwindigkeit

Verlangsamt oder beschleunigt die Wiedergabe von aufgenommenem Audio. Ein Wert von 1,000 spielt in Originalgeschwindigkeit. Werte unter 1 verlangsamen die Wiedergabe und Werte über 1 beschleunigen sie. Die Schaltfläche **Zurücksetzen** neben dem Feld setzt den Wert auf 1,000 zurück.

======= Tonhöhenkompensation verwenden

Wenn aktiviert, bleibt die Tonhöhe bei einer Änderung der Wiedergabegeschwindigkeit erhalten. Wenn deaktiviert, senkt eine langsamere Wiedergabe auch die Tonhöhe (und eine schnellere hebt sie an).

Die Wiedergabe mit Tonhöhenkompensation ist nützlich, um eine schnelle Passage mit halber Geschwindigkeit zu studieren, ohne sie zu transponieren. Die Wiedergabe ohne Kompensation kann nützlich sein, um eine Aufnahme durch Ändern der Geschwindigkeit nach oben oder unten zu transponieren.

Geräte

In diesem Abschnitt wählst Du die Audiogeräte, über die VoceVista Klang ausgibt. Rechts neben jedem Geräte-Auswahlfeld befindet sich eine runde Schaltfläche **Test**, die ein kurzes Beispiel abspielt, damit Du prüfen kannst, ob das Gerät funktioniert.

Wave-Ausgabegerät

Das Audiogerät für die Wiedergabe von Aufnahmen und des Sinuswellengenerators. Wenn Du mehrere Soundkarten oder Audio-Schnittstellen hast, achte darauf, dass hier der gewünschte Ausgang ausgewählt ist.

Klick auf die Testschaltfläche rechts neben dem Auswahlfeld, um einen kurzen Testton über das ausgewählte Gerät abzuspielen.

MIDI-Ausgabegerät

Das MIDI-Gerät, das die Klänge von Klavier und Notenschiebern spielt, wenn ein MIDI-Instrument (statt des Sinuswellengenerators) oben ausgewählt ist. Wenn Dein System keinen MIDI-Synthesizer hat, beschränkt sich die Auswahl auf das, was das Betriebssystem bereitstellt.

Halte die Testschaltfläche rechts gedrückt, um einen kurzen Ton des aktuell ausgewählten MIDI-Instruments zu hören.

MIDI-Eingabegerät

Wenn Du ein externes MIDI-Keyboard angeschlossen hast, wähl es hier aus. Das Drücken von Tasten auf dem externen Keyboard wirkt dann wie ein Klick auf das Klavier auf dem Bildschirm: Die entsprechende Note wird über das MIDI-Ausgabegerät gespielt.

Lass hier **keine MIDI-Eingabe** eingestellt, wenn Du kein externes MIDI-Keyboard verwendest.

4.2.4. Analyzer-Einstellungen

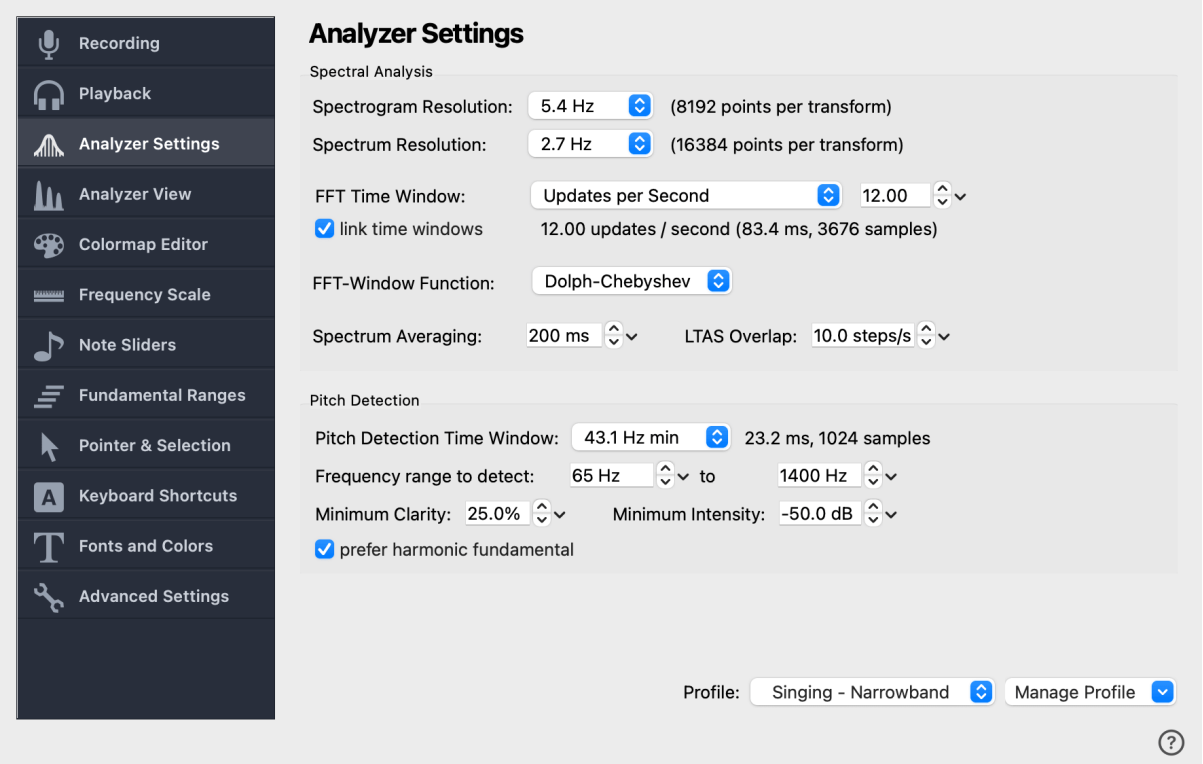


Abbildung 53. Analyzer-Einstellungen

Die Seite „Analyzer-Einstellungen“ steuert, wie VoceVista Informationen aus dem Audiosignal gewinnt. Sie legt die Frequenz- und Zeitauflösung von Spektrum und Spektrogramm fest, die Parameter des Algorithmus zur Tonhöhenerkennung und das Profil, das all diese Einstellungen bündelt.

VoceVista führt zwei voneinander unabhängige Analysen des Signals durch. Die Schnelle Fourier-Transformation (FFT) berechnet das **Spektrum**, also die Intensität jedes Frequenzanteils. Eine separate Tonhöhenerkennung berechnet die **Grundtonhöhe**. Die beiden Verfahren sind vollständig unabhängig und haben auf dieser Seite jeweils eigene Bedienelemente.

HINWEIS	Die Abtastrate stellst Du auf der Seite Aufnahme-Einstellungen ein. Die meisten Werte auf dieser Seite (Frequenzauflösungen, Zeitfenster, Tonhöhengrenzen) hängen von ihr ab: Eine niedrigere Abtastrate kann die Frequenzauflösung der FFT verbessern, während die Tonhöhenerkennung bei 44100 Hz oder mehr am besten funktioniert (und das EGG bei 48000 Hz).

Spektralanalyse

Der Abschnitt „Spektralanalyse“ konfiguriert die FFT und das Zeitfenster, über das sie berechnet wird.

Frequenzauflösung

Die Frequenzauflösung ist der kleinste Unterschied (in Hz) zwischen zwei Frequenzen, den der Analyzer unterscheiden kann. Intern wird sie über die **FFT-Größe** gesteuert, also die Anzahl der Punkte, die in jede Transformation eingehen. Der Dialog zeigt sie aber als Frequenzwert in Hertz an.

Einen umfassenderen Überblick darüber, was eine hohe FFT-Auflösung ermöglicht und wie sie mit Abtastrate und Mikrofonbandbreite zusammenhängt, findest Du auf der Seite Hochauflösender Audiospektrum-Analyzer.

======= Spektrogrammauflösung

Die Frequenzauflösung des Spektrogramms in der Langzeitansicht. Der Standardwert läuft auf einem modernen Computer flüssig. Sehr hohe Werte (unter einigen Hz) können das Scrollen träge machen. Verringere die Auflösung also, wenn sich das Ziehen des Zeitbereich Schiebers verzögert anfühlt.

======= Spektrumauflösung

Die Frequenzauflösung des Spektrums in der Kurzzeitansicht. Das Spektrum kann mit einer höheren Auflösung arbeiten als das Spektrogramm, ohne nennenswerten Mehraufwand, denn das Spektrogramm wird für jede Pixelspalte neu berechnet, das Spektrum dagegen nur an der Cursorposition.

FFT-Zeitfenster

Das Zeitfenster bestimmt, wie viel Audio in jede FFT-Aktualisierung eingeht, und damit den Kompromiss zwischen Zeitauflösung und Frequenzgenauigkeit. Ein längeres Fenster verbessert die Frequenzgenauigkeit, während ein kürzeres Fenster schnellere zeitliche Veränderungen zeigt.

In der Auswahlliste legst Du fest, wie Du das Fenster angibst:

Aktualisierungen pro Sekunde
: Wie viele Aktualisierungen des Spektrums pro Sekunde (z. B. 12). Größere Werte bedeuten ein kürzeres Fenster und eine bessere Zeitauflösung.

Millisekunden
: Die Dauer des Analysefensters in Millisekunden (z. B. 83 ms).

Maximale Frequenzauflösung
: Verwendet automatisch das längstmögliche Fenster für die gewählte Frequenzauflösung. Damit arbeitet der Analyzer mit der höchsten Frequenzgenauigkeit, die Deine FFT-Größe zulässt.

Ein Beispiel: Bei einer Abtastrate von 44100 Hz und einer FFT-Größe von 8192 Punkten beträgt das maximale Fenster etwa 185,8 ms, also etwa 5,4 Aktualisierungen pro Sekunde.

======= Zeitfenster verknüpfen

Wenn diese Option aktiviert ist, verwenden das Spektrogramm und das Kurzzeitspektrum dasselbe Zeitfenster. Deaktiviere sie, um das Zeitfenster des Spektrums unabhängig vom Spektrogramm einzustellen. Das ist nützlich, wenn Du in der Kurzzeitansicht eine hohe zeitliche Präzision möchtest, das Spektrogramm aber mit einem gröberen Fenster arbeiten soll.

Spektrum-Mittelung

Das Kurzzeitspektrum wird während Aufnahme und Wiedergabe über dieses gleitende Zeitfenster gemittelt, um Flackern zu verringern. Kürzere Dauern lassen das Spektrum schneller auf plötzliche Änderungen reagieren, flackern aber stärker. Längere Dauern sind stabiler, reagieren aber langsamer.

Langzeitspektrum-Überlappung

Das Langzeit-Mittelwertspektrum (Langzeitspektrum) wird berechnet, indem viele Spektralausschnitte aus einem ausgewählten Zeitbereich gemittelt werden. Diese Einstellung legt fest, wie viele Ausschnitte pro Sekunde verwendet werden. Höhere Werte ergeben ein glatteres Langzeitspektrum, erfordern aber mehr Rechenaufwand.

FFT Fensterfunktion

Das FFT-Verfahren erfordert, dass das Eingangssignal mit einer **Fensterfunktion** gefiltert wird, um spektrale Leckeffekte zu vermeiden. Eine Erläuterung findest Du unter en.wikipedia.org/wiki/Window_function.

Für VoceVista funktioniert das Standardfenster **Dolph-Tschebyschow** sehr gut und ergibt einen nutzbaren Dynamikumfang von etwa 100 Dezibel. Ändere es nur, wenn Du Fensterfunktionen und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile verstehst.

Grundtonerkennung

Der Abschnitt „Grundtonerkennung“ konfiguriert den Algorithmus zur Tonhöhenerkennung. Er läuft parallel zur FFT und erzeugt die Grundtonhöhenkurve, die über dem Spektrogramm angezeigt wird.

Tonhöhenerkennungs-Zeitfenster

Die Länge des Audioabschnitts, der in den Tonhöhenalgorithmus eingeht. Die Auswahlliste zeigt sowohl die Anzahl der Samples als auch die daraus folgende **niedrigste erkennbare Frequenz** (ein Fenster von 1024 Samples bei 44100 Hz reicht bis hinunter zu etwa 43,1 Hz).

Längere Zeitfenster erweitern die Reichweite des Algorithmus zu tieferen Frequenzen, verringern aber, wie schnell er Änderungen folgen kann. Der Standardwert ist für die meisten Situationen geeignet.

Frequenzbereich

======= Niedrigste Frequenz

Frequenzen unterhalb dieses Werts werden ignoriert. Das hilft, Fehlerkennungen zu vermeiden, wenn die Aufnahme tieffrequentes Rumpeln oder Netzbrummen enthält.

======= Höchste Frequenz

Frequenzen oberhalb dieses Werts werden ignoriert. Das hilft, Fehlerkennungen durch hochfrequentes Rauschen oder durch eine starke Harmonische zu vermeiden, die sonst für den Grundton gehalten werden könnte.

Mindestklarheit

Die Mindestsicherheit in Prozent, die der Algorithmus erreichen muss, damit ein Tonhöhenergebnis als gültig gilt. Höhere Werte verwerfen mehrdeutige Erkennungen, während niedrigere Werte mehr akzeptieren, allerdings mit mehr Fehlerkennungen.

Minimale Intensität

Der Mindestpegel (in dB), den ein Signal haben muss, damit ein Tonhöhenwert zählt. Leisere Signale werden ignoriert, auch wenn ihre Klarheit die obige Prüfung besteht. So erzeugt Hintergrundrauschen in stillen Passagen keine falschen Tonhöhenverläufe.

Harmonischen Grundton bevorzugen

Wenn diese Option aktiviert ist, versucht die Tonhöhenerkennung, die Frequenz des **Grundtons** harmonischer Klänge zu finden, statt einfach die lauteste Harmonische zu melden. Das ist die richtige Wahl für die Analyse von Musikinstrumenten und der Singstimme, bei denen der Grundton oft schwächer ist als die höheren Harmonischen.

Profil

Ein **Profil** fasst alle Einstellungen dieser Seite zu einer benannten Konfiguration zusammen, zwischen denen Du mit einem Klick wechseln kannst.

Standardprofile

VoceVista wird mit vier integrierten Profilen ausgeliefert, die auf verschiedene Arten von Material abgestimmt sind:

Gesang - Schmalband
: Der Standard. Schmalband-Spektrogramm (FFT mit 8192 Punkten), optimiert, um die Harmonischen der Singstimme darzustellen. Die Tonhöhenerkennung arbeitet mit 50 Hz in einem Bereich von 65 Hz bis 1400 Hz, „Harmonischen Grundton bevorzugen“ ist aktiviert.

Stimme – Breitband
: Dieselben Frequenzeinstellungen wie bei Schmalband, aber mit einer viel höheren Aktualisierungsrate des Spektrogramms (300 / s). Das kürzere Analysefenster hebt einzelne Glottiszyklen und Formantübergänge hervor, auf Kosten der Frequenzauflösung.

Sprache
: Dasselbe Fenster wie bei Schmalband, aber mit strengerer Tonhöhenerkennung: Die

Klarheitsschwelle ist auf 85 % angehoben und der Frequenzbereich auf 65 Hz bis 400 Hz eingeengt, sodass die Tonhöhe von Vokalen zuverlässig erkannt und stimmlose Abschnitte verworfen werden.

Gongs / Klangschalen

Ultra-Schmalband: Die FFT-Größe wird auf ihr Maximum (131072 Punkte) gesetzt, für die höchstmögliche Frequenzgenauigkeit bei langen, nicht-harmonischen Ausklängen. „Harmonischen Grundton bevorzugen“ ist ausgeschaltet, damit die Tonhöhenerkennung dem stärksten Teilton folgt, statt einen fehlenden Grundton zu erraten.

Profil verwalten

Die Schaltfläche **Profil verwalten** neben der Profilauswahl öffnet ein Menü mit den verfügbaren Aktionen:

Neu laden

Verwirft die Änderungen, die Du auf dieser Seite vorgenommen hast, und lädt die gespeicherten Werte des aktuell ausgewählten Profils neu.

Speichern

Speichert die aktuellen Werte im ausgewählten Profil.

Umbenennen…

Benennt das aktuelle Profil um oder speichert es unter einem neuen Namen, um eine benutzerdefinierte Kopie zu erstellen.

Löschen

Entfernt das aktuell ausgewählte benutzerdefinierte Profil. Integrierte Profile können nicht gelöscht werden.

Beim Wechsel des Profils werden alle Einstellungen dieses Profils auf einmal übernommen. Profile sind daher der schnellste Weg, den Analyzer auf eine andere Art von Material abzustimmen.

4.2.5. Akustische Analyzer-Ansicht

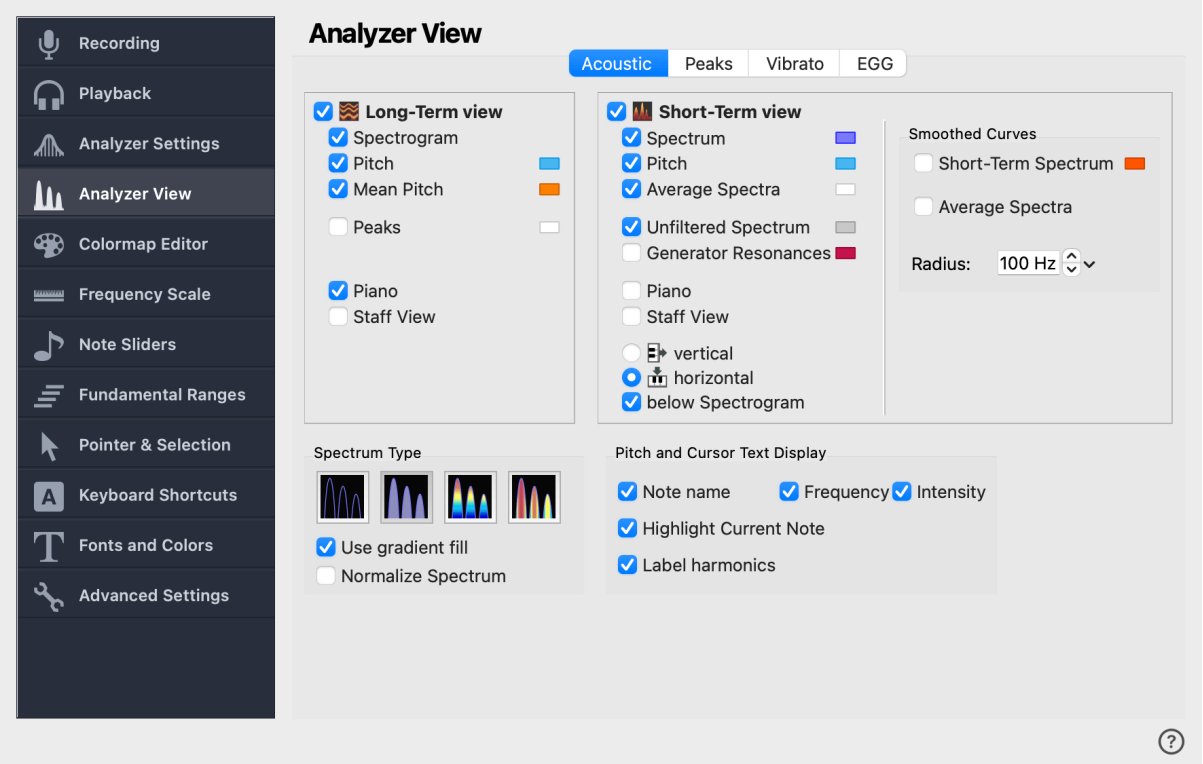


Abbildung 54. Akustische Analyzer-Ansicht

Diese Einstellungsseite steuert Aussehen und Verhalten der Analyzer-Ansicht: welche Anzeigen sichtbar sind, wie sie angeordnet sind und welche zusätzlichen Informationen darüber eingeblendet werden. Die Einstellungen hier beeinflussen nicht, **was** der Analyzer misst (das legst Du auf der Seite Analyzer-Einstellungen fest), sondern nur, wie die Ergebnisse dargestellt werden.

Langzeitansicht

Schaltet die Langzeitansicht ein oder aus. Sie läuft während der Audiowiedergabe durch und kann das Spektrogramm, die Grundtonhöhe und mehrere Überlagerungen enthalten. Die Kontrollkästchen in dieser Gruppe legen fest, welche dieser Ebenen gezeichnet werden.

Spektrogramm

Zeigt, wie sich die Frequenzintensitäten über die Zeit ändern. Die Farben werden über das aktuelle Farbschema aus der Intensität abgeleitet (siehe Farbschemaeditor).

Tonhöhe

Markiert die Grundtonhöhe als dünne Linie über dem Spektrogramm.

Durchschnittstonhöhe

Blendet die Linie der Durchschnittstonhöhe ein, die die Vibrato-Analyse verwendet.

Spitzen

Markiert die im Spektrogramm erkannten Spektralspitzen.

Generator-Resonanzen

Zeigt die Resonanzen des aktiven Filtergenerators im Spektrogramm.

Klavier

Zeigt eine Klaviertastatur entlang der Frequenzachse des Spektrogramms. Während der Audiowiedergabe wird die aktuelle Note hervorgehoben.

Notenlinienfenster

Zeigt Notenlinien neben dem Spektrogramm, mit der aktuellen Note als Notenkopf.

Ausrichtung der Frequenzachse

Vertikal

Das Spektrogramm hat eine vertikale Frequenzachse und eine horizontale Zeitachse. Das ist die gebräuchlichste Anordnung.

Horizontal

Das Spektrogramm hat eine horizontale Frequenzachse und eine vertikale Zeitachse: Die Zeit läuft von oben nach unten über den Bildschirm.

HINWEIS	Die Optionsfelder für die Ausrichtung des Spektrogramms sind standardmäßig ausgeblendet, da die meisten Nutzer das Spektrogramm in der üblichen Anordnung mit vertikaler Frequenzachse belassen. Du kannst sie mit **Spektrogramm-Ausrichtungsschaltflächen anzeigen** auf der Seite Erweiterte Einstellungen einblenden.

Kurzzeitansicht

Schaltet die Kurzzeitansicht ein oder aus, die das Spektrum an der aktuellen Cursorposition zeigt. Wenn Langzeit- und Kurzzeitansicht beide aktiv sind, aktualisiert das Bewegen des Cursors in der Langzeitansicht die Kurzzeitansicht.

Spektrum

Zeigt die Intensität jeder Frequenz an der aktuellen Zeitposition.

Tonhöhe

Markiert die aktuelle Grundtonhöhe über dem Spektrum.

Mittelwertspektren

Zeigt das Langzeit-Mittelwertspektrum (LTAS) der aktuellen Auswahl und aller zum Vergleich ausgewählten Markierungen.

Ungefiltertes Spektrum

Zeichnet bei aktivem Frequenzfilter zusätzlich das ungefilterte Spektrum als Referenz.

Generator-Resonanzen

Zeigt die Resonanzen des aktiven Filtergenerators im Spektrum.

Klavier

Zeigt eine Klaviertastatur entlang der Frequenzachse des Spektrums.

Notenlinienfenster

Zeigt Notenlinien neben dem Spektrum.

Ausrichtung der Frequenzachse

Vertikal

Das Spektrum hat eine vertikale Frequenzachse und eine horizontale Intensitätsachse.

Horizontal

Das Spektrum hat eine horizontale Frequenzachse und eine vertikale Intensitätsachse. Das ist die vertrautere Darstellung „Amplitude über Frequenz“.

Unter Spektrogramm

Wenn das Spektrogramm eine vertikale und das Spektrum eine horizontale Frequenzachse hat, platziert diese Option das Spektrum **unter** dem Spektrogramm statt daneben. Das ist nützlich, wenn die Zeitachse die wichtigste Dimension ist und Du die volle Bildschirmbreite dafür nutzen möchtest.

Geglättete Kurven

Eine geglättete Kurve ist eine tiefpassgefilterte Version eines Spektrums, die die spektrale Hüllkurve statt einzelner Spitzen hervorhebt. Diese Gruppe aktiviert die Glättung für das Kurzzeitspektrum und für Mittelwertspektren und legt fest, wie der Glättungsradius interpretiert wird.

Kurzzeitspektrum

Zeigt eine geglättete Version des Kurzzeitspektrums.

Mittelwertspektren

Zeigt geglättete Versionen des aktuellen Langzeitspektrums und der zum Vergleich ausgewählten Mittelwertspektren von Markierungen.

Radius

Der Radius, über den die Ausgangskurve gemittelt wird, um die geglättete Kurve zu erzeugen. Die Optionsfelder neben dem Radiuswert legen fest, wie die Zahl interpretiert wird:

Relativ (% der Tonhöhe)

Der Radius wird als Prozentsatz der aktuellen Grundfrequenz angegeben. Die Glättung skaliert mit der Tonhöhe. Das ist die richtige Wahl, um Formantverläufe über eine gesungene Phrase hinweg zu verfolgen.

Absolut (Hz)

Der Radius ist eine feste Anzahl Hertz, unabhängig von der Tonhöhe. Nützlich, wenn Du eine gleichbleibende Glättung in einem bestimmten Frequenzband statt einer tonhöhenabhängigen Glättung möchtest.

Spektrumtyp

Vier Symbolschaltflächen wählen die Darstellungsart des Spektrums:

- **Nur Umriss**: eine einzelne Linie, die das Spektrum nachzeichnet.
- **Umriss und Monochromfüllung**: ein Umriss mit einer einfarbigen Füllung darunter.
- **Gestapelte Füllung**: ein Umriss mit einer farbigen Füllung passend zum Farbschema.
- **Spitzenfüllung**: eine flächige Füllung, die die Spitzen hervorhebt.

Verlaufsfüllung verwenden

Wenn aktiviert, verwendet die gefüllte Fläche des Spektrums einen Transparenzverlauf, der je nach Intensität ausblendet. Das ist überwiegend kosmetisch, kann aber überlappende Spektren leichter lesbar machen.

Spektrum normalisieren

Wenn aktiviert, wird die lauteste Spektralspitze bei 0 dB dargestellt und alle anderen Punkte werden relativ dazu skaliert. Wenn deaktiviert, zeigt das Spektrum absolute Intensitätswerte. Das ist meist das, was Du beim Vergleichen von Aufnahmen oder beim Beurteilen des Signalpegels möchtest.

Tonhöhe und Cursor-Textanzeige

Diese Einblendungen zeigen die aktuelle Tonhöhe und die Cursorinformationen direkt im Sekundärspektrum (Kurzzeitspektrum), sodass Du die Werte ablesen kannst, ohne den Blick von der Analyse abzuwenden.

Notenname
: Zeigt den Notennamen der Tonhöhe an der aktuellen Cursorposition im Sekundärspektrum an.

Frequenz
: Zeigt die Frequenz der aktuellen Tonhöhe im Sekundärspektrum an.

Intensität
: Zeigt die Intensität der aktuellen Tonhöhe im Sekundärspektrum an.

Aktuelle Note hervorheben
: Hebt die Note an der Cursorposition als gedrückte Taste auf dem Klavier und als Notenkopf im Notenlinienfenster hervor.

Harmonische beschriften
: Beschriftet jede erkannte Harmonische im Spektrum mit ihrer Nummer (H1, H2, …).

4.2.6. Wellenform-Anzeigeeinstellungen

Diese Seite, die Registerkarte **Wellenform** in den Einstellungen der **Analyzer-Ansicht**, steuert die Wellenform und die Zeitleiste: ob jede Ansicht und ihre Skalen angezeigt werden, wie die Aufnahme darin gezeichnet wird und wie die beiden Kanäle einer Stereodatei dargestellt werden.

Jede Änderung auf dieser Seite wird sofort wirksam. Dieselben Optionen kannst Du auch über das Menü „Ansicht“ und per Rechtsklick auf die Wellenform, die Zeitleiste oder die Amplitudenskala ändern. Diese Seite zeigt immer die aktuelle Auswahl, egal wo sie getroffen wurde.

Wellenform

Wellenform

Zeigt die Wellenform an. Sie zeigt immer denselben Zeitbereich wie das Spektrogramm. Dies ist derselbe Schalter wie **Ansicht › Wellenform**.

Zeitskala

Zeigt eine Zeitskala unter der Wellenform an. Dies ist derselbe Schalter wie **Ansicht › Sekundäre Zeitskalen**, den sich die Wellenform mit dem EGG-Verlauf und der Vibrato-Ansicht teilt: Sofern Alle sekundären Zeitskalen anzeigen in den Erweiterten Einstellungen nicht aktiviert ist, erscheint die Zeitskala nur unter der untersten dieser Ansichten.

Das Kontrollkästchen **Zeitskala** ist nicht verfügbar, solange die Wellenform ausgeblendet ist.

Zeitleiste

Zeitleiste

Zeigt die Zeitleiste an, eine Übersicht über die ganze Aufnahme, mit der Du darin navigieren kannst. Dies ist derselbe Schalter wie **Ansicht › Zeitleiste**.

Amplitudenskala

Zeigt die Amplitudenskala links neben der Zeitleiste an. Das Kontextmenü der Zeitleiste enthält denselben Schalter, **Zeitleisten-Amplitudenskala**.

Zeitskala

Zeigt die Zeitskala der Zeitleiste an. Dies ist derselbe Schalter wie **Ansicht › Zeitleisten-Zeitskala**.

Die beiden Kontrollkästchen für die Skalen sind nicht verfügbar, solange die Zeitleiste ausgeblendet ist.

Wellenform-Layout

Das Layout gilt sowohl für die Wellenform als auch für die Zeitleiste. Die vier Bilder kombinieren zwei Layouts (die Zeilen) mit zwei Amplitudenskalen (die Spalten). Klicke auf das gewünschte.

Symmetrisch

Zeichnet die Wellenform ober- und unterhalb einer Mittellinie.

Skyline

Zeichnet die Wellenform vom unteren Rand nach oben, sodass sie die ganze Höhe der Ansicht nutzt.

Linear

Zeigt die Amplitude auf einer linearen Skala. Leise Passagen bleiben sichtbar.

Dezibel

Zeigt die Intensität in Dezibel, was näher an der empfundenen Lautstärke der Aufnahme liegt. Sehr leise Passagen fallen unter das untere Ende der Skala. Wie weit die Skala nach unten reicht, hängt von der Amplitudenskala ab: Zoome sie oder ziehe sie, um mehr oder weniger vom leisen Ende zu zeigen.

Die Kontextmenüs der Wellenform, der Zeitleiste und der Amplitudenskala bieten dieselben vier Möglichkeiten als **Symmetrisches Layout + Lineare Amplitude**, **Symmetrisches Layout + Dezibel Amplitude**, **Skyline Layout + Lineare Amplitude** und **Skyline Layout + Dezibel Amplitude**. Einen Vergleich der beiden Amplitudenskalen und Informationen zum Zoomen der Amplitudenskala findest Du unter Zeitleiste und Wellenform.

Stereokanäle

Diese Optionen gelten für Dateien mit zwei Kanälen. Eine Monodatei hat immer nur eine Zeile.

Kombiniert

Zeigt beide Kanäle einer Stereodatei zusammen in einer Zeile an.

Getrennt

Zeigt den linken und den rechten Kanal in eigenen Zeilen übereinander an, sowohl in der Wellenform als auch in der Zeitleiste.

Die beiden Bilder werden im aktuellen Wellenform-Layout gezeichnet, sodass sie zeigen, wie die jeweilige Option aussehen wird. Die Kontextmenüs der Wellenform und der Zeitleiste enthalten denselben Schalter, **Stereokanäle als getrennte Spuren anzeigen**.

4.2.7. Spektralspitzen-Einstellungen

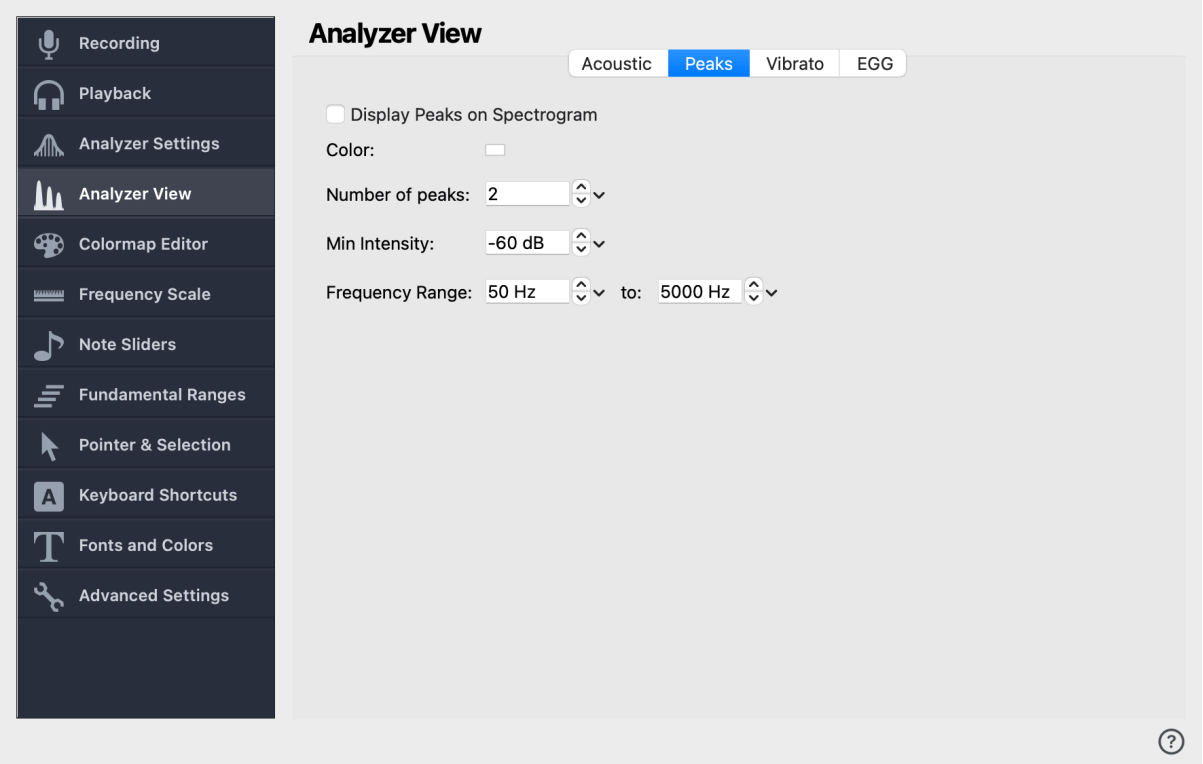


Abbildung 55. Spektralspitzen-Einstellungen

Diese Seite konfiguriert die Erkennung und Anzeige von Spektralspitzen im Spektrogramm. Eine **Spektralspitze** ist ein lokales Maximum im Spektrum, also eine Frequenz, die sich von ihren Nachbarn abhebt. Meist ist sie eine Harmonische, ein Formant oder eine Resonanz.

Spitzen auf Spektrogramm anzeigen

Wenn diese Option aktiviert ist, werden die stärksten Spektralspitzen an jeder Zeitposition über dem Spektrogramm gezeichnet. Deaktiviere sie, um Spitzen zu berechnen, ohne sie im Spektrogramm zu zeichnen (das Statistikfeld listet sie trotzdem auf).

Farbe

Die Farbe, mit der die Spitzenmarkierungen im Spektrogramm gezeichnet werden. Klicke auf die Farbschaltfläche, um sie zu ändern.

Anzahl der Spitzen

Wie viele Spitzen pro Analyserahmen erkannt werden, von 0 bis 12. Höhere Werte zeigen mehr spektrale Struktur, machen die Anzeige aber unübersichtlich. Der Standardwert ist 2.

Min Intensität

Spektralspitzen, die leiser als dieser Schwellenwert (in dB) sind, werden ignoriert. Erhöhe ihn, um Spitzen im Grundrauschen zu unterdrücken, oder senke ihn, um schwächere Teiltöne zu finden. Der Standardwert ist −60 dB.

Frequenzbereich

Die niedrigste und die höchste Frequenz, die bei der Spitzenerkennung berücksichtigt werden.

Spitzen außerhalb dieses Bands werden übersprungen. So kannst Du Netzbrummen am unteren Ende oder Rauschen oberhalb des Nutzbereichs des Signals am oberen Ende ignorieren.

4.2.8. Vibrato-Anzeigeeinstellungen

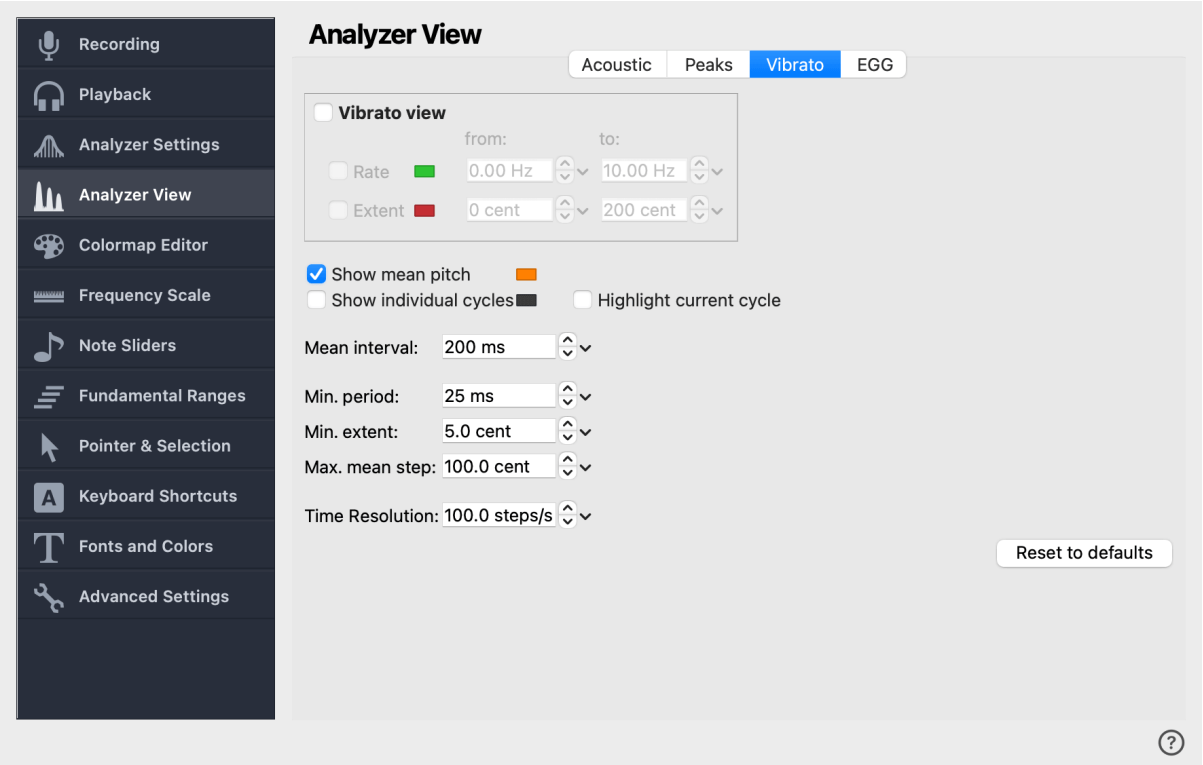


Abbildung 56. Vibrato-Anzeigeeinstellungen

Diese Seite steuert das Aussehen der Vibrato-Ansicht und die Parameter der zugrunde liegenden Vibrato-Analyse. Die Seite ist in drei Gruppen unterteilt: was die Vibrato-Ansicht zeigt, was über dem Spektrogramm gezeichnet wird und welche Erkennungsschwellen der Analyzer verwendet.

Vibrato-Ansicht

Die umrahmte Gruppe oben auf der Seite konfiguriert die Vibrato-Ansicht selbst. Das oberste Kontrollkästchen schaltet die Ansicht ganz ein oder aus. Ist es deaktiviert, sind die übrigen Bedienelemente dieser Gruppe gesperrt.

Rate

Wenn diese Option aktiviert ist, zeigt die Vibrato-Ansicht die **Vibratorate**, also wie viele Zyklen pro Sekunde die Tonhöhe schwingt. Die Farbschaltfläche rechts daneben legt die Farbe der Kurve fest, die beiden Zahlenfelder legen die Unter- und Obergrenze der Ratenachse fest (in Hz).

Umfang

Wenn diese Option aktiviert ist, zeigt die Vibrato-Ansicht den **Vibratoumfang**, also die Tiefe der Tonhöhenschwingung in Cent. Die Bedienelemente sind dieselben wie bei „Rate“: Farbe sowie Von-/Bis-Bereich der Achse (in Cent).

Überlagerungen im Spektrogramm

Diese Kontrollkästchen zeichnen Linien zum Vibrato über das Spektrogramm statt in die Vibrato-Ansicht.

Mittlere Tonhöhe anzeigen

Zeichnet die Linie der **Durchschnittstonhöhe**, also das sich langsam verändernde Zentrum, um das das Vibrato schwingt, über das Spektrogramm. Nützlich, um die Melodielinie von der Vibratomodulation zu trennen. Die Farbschaltfläche rechts daneben legt die Farbe der Linie fest.

Einzelne Zyklen anzeigen

Markiert im Spektrogramm die Grenzen jedes erkannten Vibratozyklus. Nützlich, wenn Du die Erkennungsschwellen einstellst oder prüfst, ob der Analyzer die beabsichtigten Zyklen erfasst.

Aktuellen Zyklus hervorheben

Wenn **Einzelne Zyklen anzeigen** eingeschaltet und das Statistikfeld aktiv ist, werden die Grenzen des Zyklus hervorgehoben, über den das Statistikfeld gerade berichtet. So siehst Du, auf welchen Zyklus sich die angezeigten Zahlen beziehen.

Erkennungsschwellen

Diese Zahlenfelder stimmen den zugrunde liegenden Algorithmus zur Zykluserkennung ab. Die Standardwerte eignen sich für die Singstimme. Ändern musst Du sie meist nur, wenn der Analyzer ein Vibrato in mehrere aufteilt oder Zyklen zusammenfasst, die getrennt sein sollten.

Mittelwertzeitfenster
: Das gleitende Zeitfenster, mit dem die Durchschnittstonhöhe um jeden Vibratozyklus geschätzt wird. Breitere Fenster glätten die Linie der Durchschnittstonhöhe, während schmalere melodischen Bewegungen genauer folgen.

Min. Periode
: Die kürzeste Zyklusdauer, die der Analyzer als Vibratozyklus akzeptiert. Schnellere Schwingungen werden ignoriert. Das ist nützlich, um Tremor oder Jitter an den Rändern eines gehaltenen Tons auszuschließen.

Min. Umfang
: Die kleinste Tonhöhenschwankung (in Cent), die ein Zyklus haben muss, um als Vibrato zu gelten. Erhöhe den Wert, um schmales Tonhöhenwackeln zu ignorieren, oder senke ihn, um flaches Vibrato zu erkennen.

Max. Durchschnittsschritt
: Der größte Sprung der Durchschnittstonhöhe (in Cent), der zwischen aufeinanderfolgenden Zyklen zulässig ist. Ein größerer Sprung beendet den aktuellen Vibrato-Abschnitt und beginnt einen neuen. Genau das ist gewünscht, wenn ein Sänger zwischen gehaltenen Tönen wechselt.

Zeitauflösung

Die Anzahl der Schritte der Vibrato-Analyse pro Sekunde. Höhere Werte ergeben eine feinere Zeitauflösung, erfordern aber mehr Rechenleistung.

Auf Standardwerte zurücksetzen

Setzt alle Einstellungen dieser Seite auf die Werkseinstellungen zurück.

4.2.9. EGG-Anzeigeeinstellungen

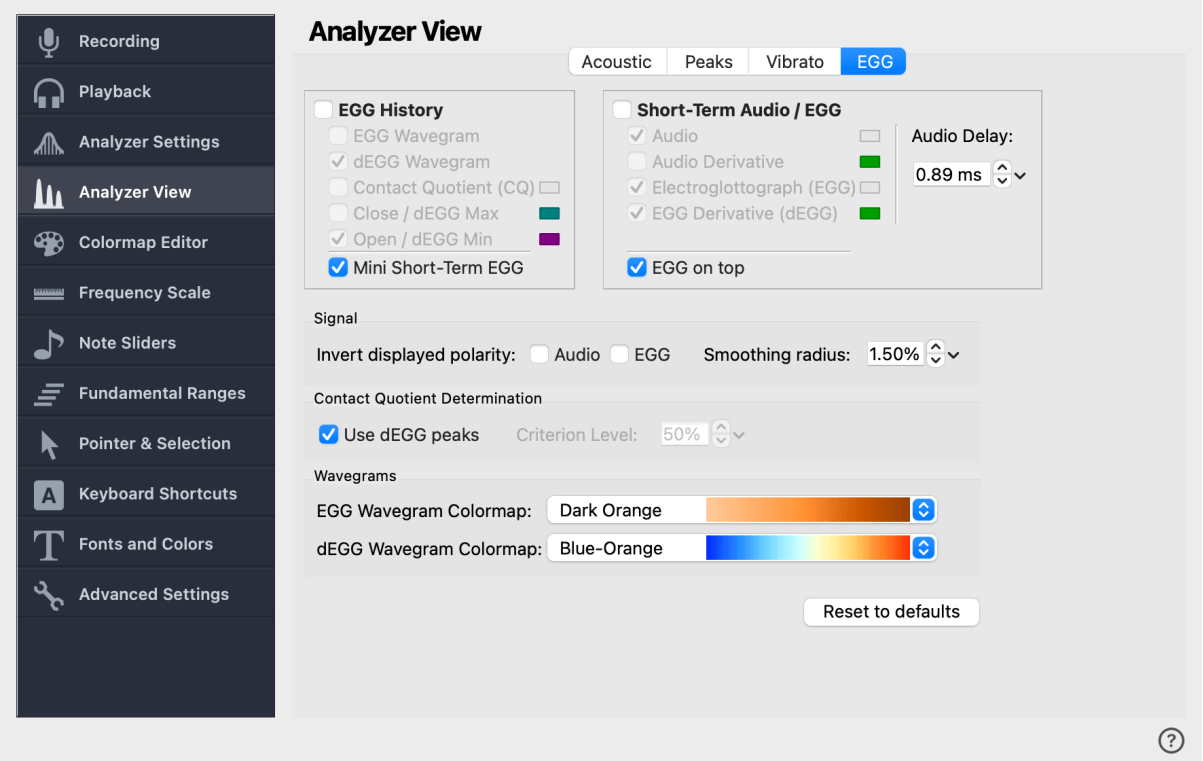


Abbildung 57. EGG-Anzeigeeinstellungen

Diese Seite steuert das Aussehen und Verhalten der Anzeige des Elektroglottographen (EGG), darunter den EGG-Verlauf (Langzeit), die Kurzzeitansicht von Audio und EGG, die Polarität und das Timing des Signals, die Berechnung des Kontaktquotienten und die Farbschemata der Wavegramme.

HINWEIS

Verfügbar in VoceVista Pro

Die EGG-Funktionen stehen nur in *VoceVista Pro* zur Verfügung. Einen Vergleich der verschiedenen Editionen findest Du auf unserer Produktseite.

EGG-Verlauf

Der EGG-Verlauf ist die Langzeitansicht des EGG, das Gegenstück zum Spektrogramm beim Audio: Er zeigt, wie sich die aus dem EGG abgeleiteten Messwerte im Lauf der Zeit verändern. Die Kontrollkästchen in dieser Gruppe legen fest, welche Kurven und Diagramme gezeichnet werden, und eine Farbschaltfläche rechts neben jeder Linienoption legt die Farbe der jeweiligen Kurve fest.

Kontaktquotient (CQ)

Zeichnet den Kontaktquotienten über die Zeit. Welche CQ-Methode genau verwendet wird, stellst Du weiter unten in der Gruppe **Bestimmung des Kontaktquotienten** ein.

Schließung / dEGG Max

Zeichnet für jeden Glottiszyklus die Position des dEGG-Maximums (den Moment des schnellsten Kontakts).

Öffnung / dEGG Min

Zeichnet für jeden Glottiszyklus die Position des dEGG-Minimums (den Moment der schnellsten Kontaktlösung).

EGG-Wavegram

Zeigt das EGG-Wavegram an, eine gestapelte Darstellung mit einem EGG-Zyklus pro Zeile, nach Amplitude eingefärbt mit dem unten gewählten Farbschema.

dEGG-Wavegram

Zeigt dieselbe Art gestapelter Darstellung für die Ableitung des EGG-Signals an. Sie hebt die Momente von Kontakt und Kontaktlösung hervor.

Mini-Kurzzeit-EGG

Zeigt zusätzlich zur eigentlichen Kurzzeitansicht eine kleine Kurzzeit-EGG-Ansicht im Bereich des EGG-Verlaufs an. Das ist praktisch, wenn Du einige Zyklen im Detail vergleichen möchtest, ohne auf den größeren EGG-Verlauf zu verzichten.

Kurzzeit-Audio / EGG

Die Kurzzeit-EGG-Ansicht zeigt einige Perioden des EGG- und des Audiosignals an der aktuellen Cursorposition. Sie ist das EGG-Gegenstück zum Kurzzeitspektrum.

Wähle aus, welche Signale angezeigt werden:

Audio

Zeigt einige Perioden des Audiokanals an.

Audio-Ableitung

Zeigt die Ableitung (die Änderungsrate) des Audiosignals an.

Elektroglottograph (EGG)

Zeigt das EGG-Signal an.

EGG-Ableitung (dEGG)

Zeigt das dEGG an, die Ableitung des EGG-Signals. Das dEGG hebt die Momente des schnellsten Kontakts und der schnellsten Kontaktlösung hervor, die oft die klarsten Orientierungspunkte in einem Glottiszyklus sind.

Audioverzögerung

Ein Zeitversatz (in Millisekunden), der auf das Audiosignal angewendet wird, um die Verzögerung

zwischen EGG- und Mikrofonaufnahme auszugleichen. Die EGG-Elektroden erfassen den Kontakt der Stimmlippen nahezu verzögerungsfrei, während das Mikrofonsignal etwas später eintrifft, weil der Schall erst durch den Vokaltrakt und die Luft zum Mikrofon gelangen muss. Passe den Wert an, bis die Spitzen von EGG und Audio so übereinanderliegen, wie Du es erwartest.

EGG oben

Wenn diese Option aktiviert ist, wird das EGG-Signal in der Kurzzeitansicht über der Audio-Wellenform gezeichnet. Ist sie deaktiviert, liegt das Audiosignal oben. Wähle die Reihenfolge, in der der Zusammenhang, den Du untersuchst, am besten zu erkennen ist.

Signal

Angezeigte Polarität umkehren

Kehrt die angezeigte Polarität eines der beiden Signale in der Kurzzeitansicht um.

Audio
: Spiegelt die Audio-Wellenform vertikal.

EGG
: Spiegelt das EGG-Signal vertikal. Manche EGG-Hardware gibt das Signal mit umgekehrter Polarität aus (Schließen nach unten statt nach oben). Aktiviere dieses Kontrollkästchen, wenn die EGG-Kurven bei Deiner Hardware in die falsche Richtung zeigen.

Glättungsradius

Die Glättung, die vor der Berechnung der Ableitung auf das EGG-Signal angewendet wird, als Prozentsatz der Zykluslänge. Eine geringe Glättung hilft, Rauschen zu unterdrücken, das sonst falsche Spitzen im dEGG erzeugen würde. Zu starke Glättung verwischt genau die Ereignisse, die das dEGG hervorheben soll.

Bestimmung des Kontaktquotienten

Der *Kontaktquotient (CQ)* gibt an, welchen Anteil jedes Glottiszyklus die Stimmlippen in Kontakt verbringen. Ein CQ von 50 % bedeutet Kontakt während der halben Periode, 25 % bedeutet Kontakt während eines Viertels der Periode. Beachte, dass das EGG kein vollständiges Bild des Stimmlippenschlusses liefern kann. Es kann nur anzeigen, dass der Kontakt zugenommen hat. Aus diesem Grund wird der Begriff *Kontaktquotient* dem Begriff *Closed Quotient* vorgezogen.

Die beiden Bedienelemente in dieser Gruppe legen fest, welche Methode verwendet wird.

dEGG-Spitzen verwenden

Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Zeitpunkte von Kontakt und Kontaktlösung aus den Spitzen im dEGG bestimmt. Der Kontaktzeitpunkt ist das dEGG-Maximum (steilster Anstieg), der Zeitpunkt der Kontaktlösung ist das dEGG-Minimum (steilster Abfall).

Ist sie deaktiviert, werden die Kontaktzeitpunkte stattdessen über die **Kriteriumsebene** (siehe unten) bestimmt.

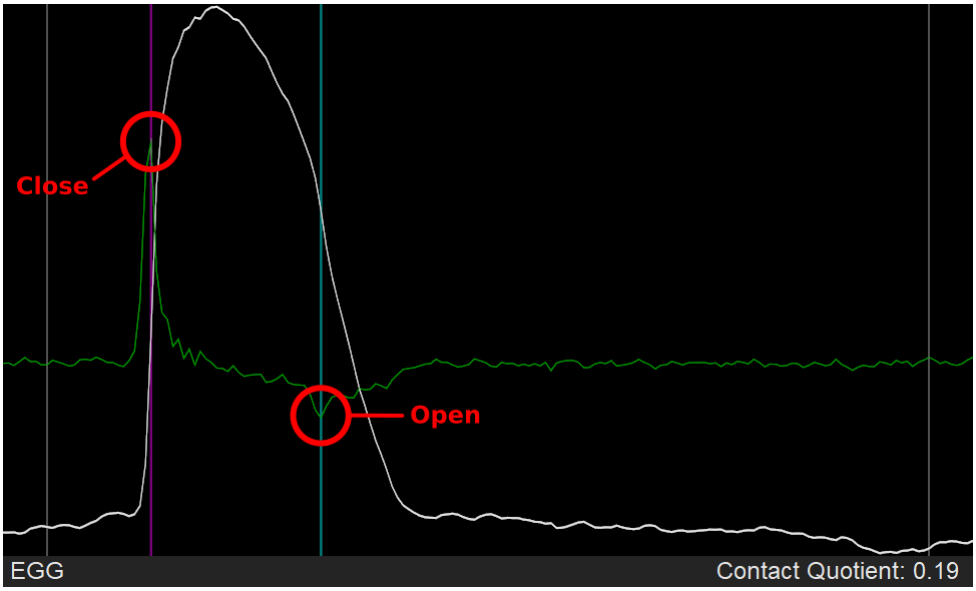


Abbildung 58. dEGG-Maximum für den Glottisschluss und dEGG-Minimum für die Öffnung

Kriteriumsebene

Wenn **dEGG-Spitzen verwenden** deaktiviert ist, zieht die Kriteriumsebene eine gedachte Linie durch das EGG-Signal: Anteile oberhalb der Linie gelten als geschlossen, Anteile darunter als offen. Der CL-Wert ist die Höhe dieser Schwelle im EGG-Signal, angegeben als Prozentsatz zwischen dem Minimum und dem Maximum des Zyklus.

Ein CL von 50 % legt die Schwelle auf halbe Höhe, während ein CL von 35 % sie tiefer legt, sodass ein größerer Teil jedes Zyklus als geschlossen gilt. Der Standardwert liegt dazwischen. Der optimale Wert hängt von der Aufnahme und der sprechenden Person ab.

Du kannst die Linie der Kriteriumsebene auch direkt in der EGG-Anzeige ziehen.

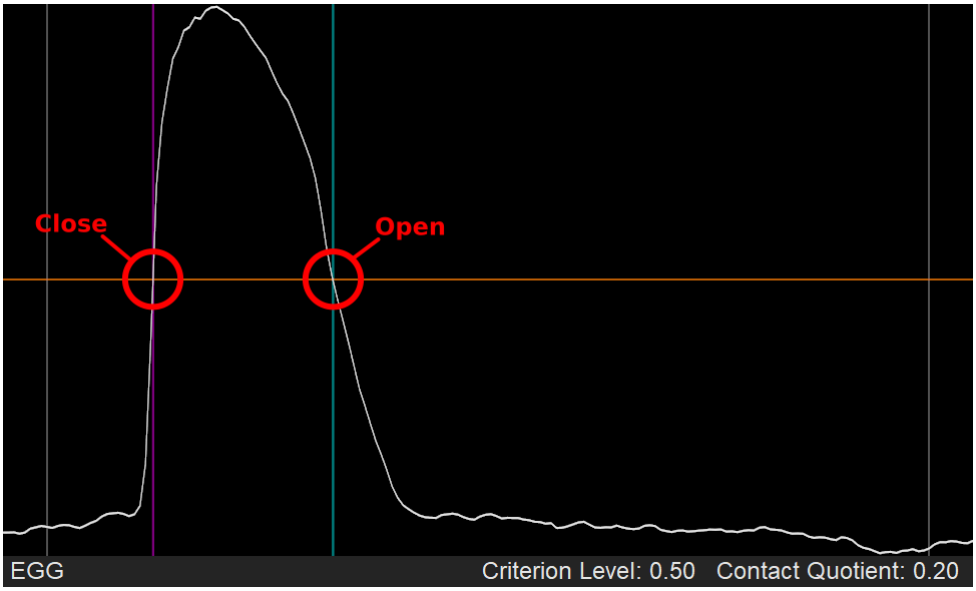


Abbildung 59. Kriteriumsebene bei 50 % zur Schätzung der Kontaktphase der Glottis

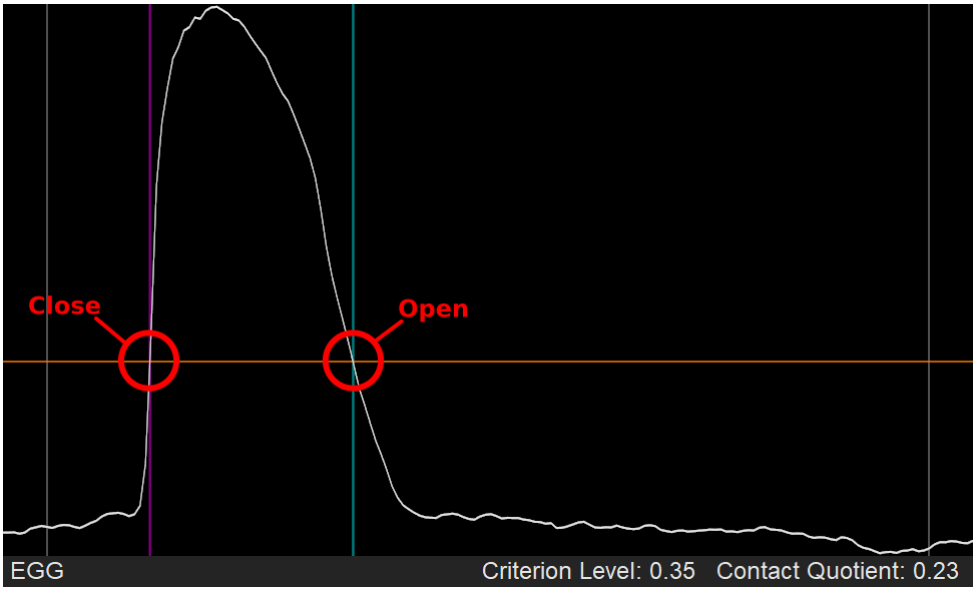


Abbildung 60. Kriteriumsebene bei 35 % zur Schätzung der Kontaktphase der Glottis

Die Kriteriumsebene ist bei einem sauberen Signal im Allgemeinen weniger genau als die Methode der dEGG-Spitzen, dafür aber **robuster** gegenüber Rauschen: Die dEGG-Methode benötigt scharfe, eindeutig erkennbare Spitzen, die ein verrauschtes Signal möglicherweise nicht liefert.

HINWEIS	Ein Hybridmodus (Schließung aus dem dEGG-Maximum, Öffnung aus der Kriteriumsebene) ist nützlich, wenn nur die ansteigende Flanke des dEGG sauber ist. Wenn **dEGG-Spitzen verwenden** deaktiviert ist, die Kriteriumsebene aber so hoch liegt, dass der Anteil oberhalb der Linie kurz ist, nähert sich das Ergebnis diesem Hybridverhalten an.

Wavegramme

EGG-Wavegram Farbschema

Wählt das Farbschema, mit dem das EGG-Wavegram eingefärbt wird. Die Auswahlliste zeigt die verfügbaren Farbschemata. Verwaltet werden sie auf der Seite Farbschemaeditor.

dEGG-Wavegram Farbschema

Wählt das Farbschema, mit dem das dEGG-Wavegram eingefärbt wird. Für das dEGG eignen sich andere Farbschemata, weil seine Werte ein Vorzeichen haben (positiv und negativ). Ein divergierendes Farbschema kann die Richtung von Kontakt und Kontaktlösung deutlicher machen.

Auf Standardwerte zurücksetzen

Setzt alle Einstellungen dieser Seite auf die Werkseinstellungen zurück. Das betrifft alle obigen Gruppen (Schalter für den Verlauf, Schalter für die Kurzzeitansicht, Polarität und Glättung des Signals, CQ-Methode und -Wert sowie die Farbschemata der Wavegramme).

4.2.10. Farbschemaeditor

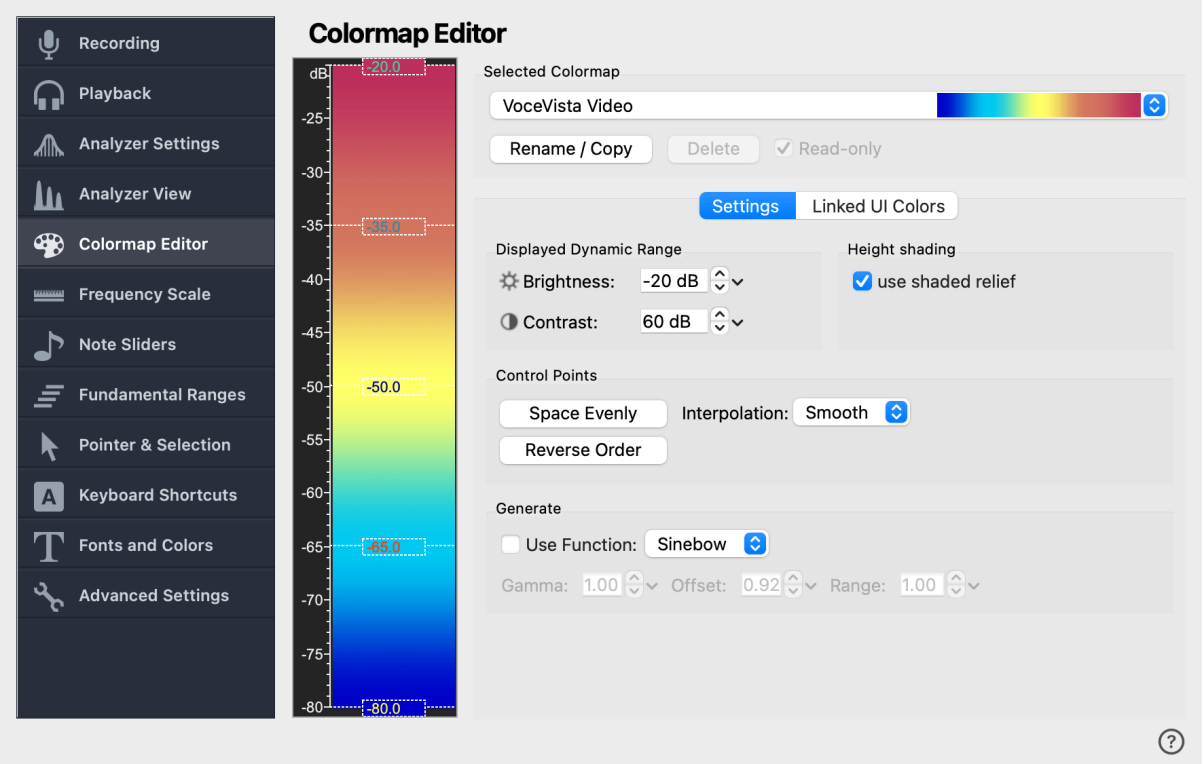


Abbildung 61. Farbschemaeditor

Der Farbschemaeditor legt fest, wie der Analyzer die Signalintensität Farben zuordnet. Du kannst ein vorgegebenes Farbschema auswählen, seine Kontrollpunkte ändern, ein neues Farbschema aus einer mathematischen Funktion erzeugen oder die verbundenen Farben der Oberfläche (Hintergrund, Achsen, ...) nur für dieses Farbschema überschreiben.

Ausgewähltes Farbschema

Die Auswahlliste oben auf der Seite wählt das aktive Farbschema aus. Drei Schaltflächen daneben verwalten die Sammlung der Farbschemata:

Umbenennen...

Speichert das aktuelle Farbschema unter einem neuen Namen. Nützlich, um eine benutzerdefinierte Kopie eines integrierten Farbschemas zu erstellen, bevor Du es anpasst.

Löschen

Löscht das aktuell ausgewählte Farbschema. Integrierte Farbschemata können nicht gelöscht werden.

Schreibgeschützt

Markiert das aktuelle Farbschema als schreibgeschützt, um versehentliches Ändern oder Löschen zu verhindern.

Kontrollpunkt-Editor

Das farbige Feld links im Dialog zeigt, welche Farben welche Intensität darstellen. Zwischen den entlang des Verlaufs markierten Kontrollpunkten werden die Farben interpoliert. Du kannst die Kontrollpunkte mit der Maus verschieben und bearbeiten oder neue erstellen, indem Du auf eine freie Stelle doppelklickst:

Tabelle 5. Mausbefehle im Farbschemaeditor

Mausaktion	Befehl
Klick + Ziehen am Kontrollpunkt	Kontrollpunkt verschieben
Umschalt + Klick + Ziehen am Kontrollpunkt	Kontrollpunkt präziser verschieben
Doppelklick auf Kontrollpunkt	Farbe einstellen
Rechtsklick auf Kontrollpunkt	Kontextmenü öffnen (Farbe einstellen oder Punkt löschen)
Doppelklick auf freie Stelle	Neuen Kontrollpunkt erstellen

HINWEIS

Der unterste Kontrollpunkt wird immer als Hintergrundfarbe der Analyzer-Ansicht dargestellt. Um ihn zu ändern, verwende die Seite Schriftarten und Farben oder die Registerkarte **Verbundene Farben** weiter unten.

Gleichmäßig verteilen

Ordnet alle Kontrollpunkte so an, dass sie denselben Abstand zueinander haben. Nützlich, wenn Du die Anzahl der Kontrollpunkte geändert hast und sie sauber über den Verlauf verteilen möchtest.

Reihenfolge umkehren

Kehrt die Reihenfolge der Kontrollpunkte um, sodass die Farben hoher Intensität unten liegen und umgekehrt. Das kehrt das Erscheinungsbild des Spektrogramms um und ist eine schnelle Möglichkeit, ein neues Farbschema auszuprobieren.

Interpolation

Wie die Farben zwischen den Kontrollpunkten ineinander übergehen:

Keine
: Harte Farbgrenzen zwischen den Kontrollpunkten. Jeder Abschnitt hat eine einzige einheitliche Farbe.

Linear
: Geradlinige Verläufe zwischen den Kontrollpunkten (die häufigste Wahl).

Weich
: Kubische Interpolation. Etwas weichere Übergänge als bei Linear, nützlich bei Farbschemata mit weit auseinanderliegenden Kontrollpunkten.

Eine verwandte, aber eigene Einstellung, **Spektrogrammfarben glätten**, legt fest, ob das Spektrogramm selbst zwischen benachbarten Werten glättet. Die Auswahl „Interpolation“ hier betrifft nur den Verlauf des Farbschemas.

Dargestellter Dynamikumfang

Der Intensitätsbereich in Dezibel (dB), der auf das Farbschema abgebildet wird. 0 dB ist die lauteste mögliche Sinusschwingung im Sampleformat der Aufnahme (eine 16-Bit-Aufnahme kann

theoretisch einen Dynamikumfang von etwa 96 dB erreichen). Im Spektrogramm ist es meist besser, den dargestellten Bereich **einzuengen**, um Rauschen zu unterdrücken und das Signal hervorzuheben.

Dieselben beiden Werte kannst Du auch mit den Dynamikumfang-Schiebern in der Symbolleiste einstellen. Das ist praktisch, um den Kontrast im laufenden Betrieb anzupassen.

Helligkeit (Obergrenze)

Der Sättigungspunkt des Farbschemas. Jede Intensität oberhalb dieses Werts wird in der Farbe für die maximale Intensität des Farbschemas gezeichnet.

Kontrast (Umfang)

Die Breite des dargestellten Dynamikumfangs. Ein größerer Bereich zeigt mehr Details, aber weniger klar. Ein engerer Bereich lässt laute Anteile hervortreten und drückt leise Details auf die Grundfarbe.

Höhenschattierung

Schattiertes Relief verwenden

Wenn diese Option aktiviert ist, wird das Spektrogramm mit einer Reliefschattierung dargestellt, die die Intensität wie bei einer Geländekarte als Höhe behandelt. Das hebt Spitzen und Grate im Spektrum hervor, auf Kosten der Ablesbarkeit absoluter Intensitäten.

Erzeugen

Statt die Kontrollpunkte von Hand zu setzen, kannst Du das gesamte Farbschema aus einer mathematischen Funktion erzeugen. Die Bedienelemente in dieser Gruppe sind deaktiviert, solange **Funktion** nicht aktiviert ist, und die Gruppe **Kontrollpunkte** darüber ist deaktiviert, solange die Option aktiviert ist.

Funktion

Wenn diese Option aktiviert ist, wird das Farbschema aus der unten gewählten Funktion statt aus den manuell gesetzten Kontrollpunkten erzeugt. Schaltest Du die Option wieder aus, bleiben die zuvor gesetzten Kontrollpunkte erhalten.

Generatorfunktion

Die Funktion, die das Farbschema erzeugt. **Sinebow** kombiniert Sinusschwingungen auf jedem Farbkanal zu einem durchgehenden Regenbogen.

Gamma

Der Gamma-Exponent, der auf die Generatorfunktion angewendet wird. Werte unter 1 hellen das Farbschema auf, Werte über 1 dunkeln es ab.

Versatz

Die Phasenverschiebung der Generatorfunktion. Verschiebt das Farbschema entlang des Farbtonkreises, sodass Du die „Startfarbe“ des Regenbogens wählen kannst.

Umfang

Der Teil des Ausgabebereichs der Funktion, den das Farbschema verwendet. Negative Werte kehren die Farbreihenfolge um, was einem Klick auf **Reihenfolge umkehren** bei einem Farbschema mit Kontrollpunkten entspricht.

Verbundene Farben

Diese Registerkarte öffnet einen Editor ähnlich der Seite Schriftarten und Farben, doch jede Änderung gilt nur für das **aktuelle Farbschema**. So ist zum Beispiel die Hintergrundfarbe des Spektrums normalerweise der globale Hintergrund der Analyzer-Ansicht. Mit „Verbundene Farben“ kannst Du ihn nur für dieses Farbschema überschreiben (z. B. mit Weiß) und ebenso die Cursorlinien, Achsenbeschriftungen und anderen Oberflächenfarben so anpassen, dass sie vor dem gewählten Verlauf gut lesbar sind.

Die verbundenen Farben werden mit dem Farbschema gespeichert. So kann ein benutzerdefiniertes „kontrastreiches“ Farbschema seine eigenen Hintergrund- und Achsenfarben mitbringen, ohne das globale Design zu verändern.

4.2.11. Skalen-Einstellungen

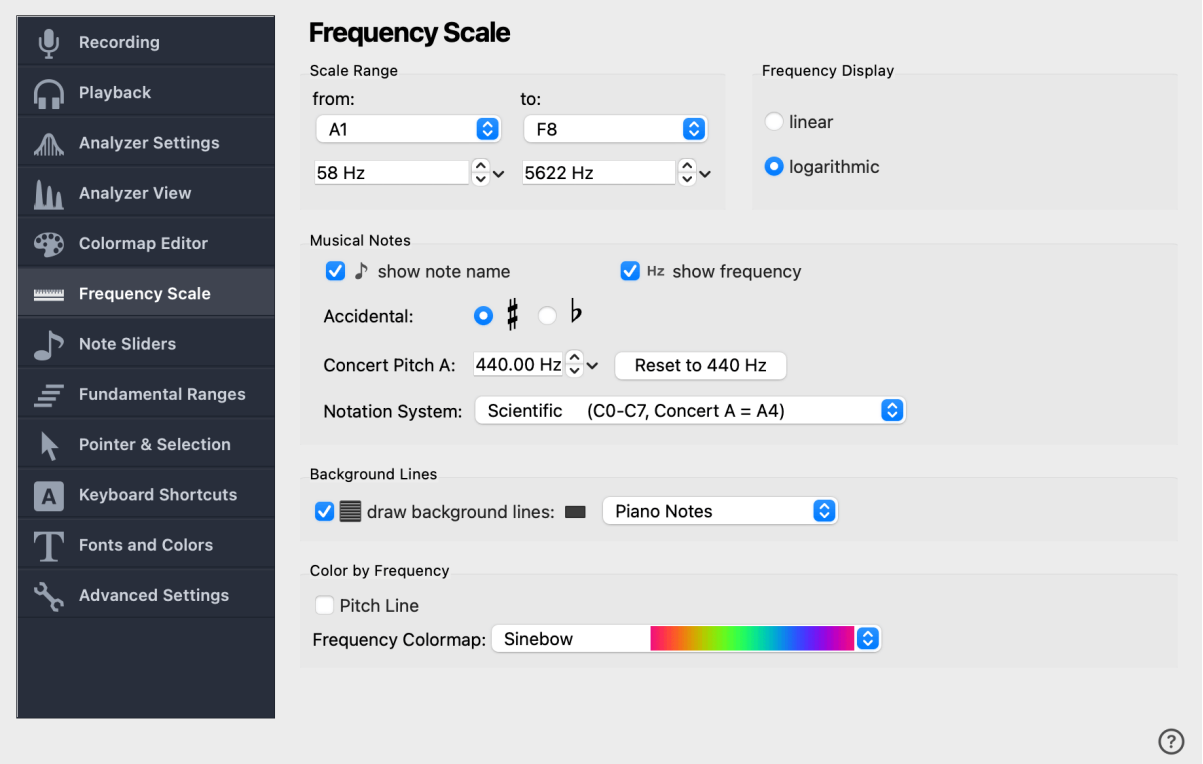


Abbildung 62. Skalen-Einstellungen

Die Seite Skalen-Einstellungen legt die Frequenzachse fest, die alle Analyzer-Ansichten verwenden: ihren Bereich, ob sie linear oder logarithmisch gezeichnet wird, wie Notennamen geschrieben werden und welche Hilfslinien hinter dem Spektrogramm gezeichnet werden. Die meisten dieser

Einstellungen lassen sich auch über die Symbolleiste ändern.

Skalenbereich

Die tiefste und höchste Note (oder die tiefste und höchste Frequenz), die auf dem Klavier und in den Analyzer-Ansichten angezeigt wird. Die Auswahllisten wählen eine Note, und die Drehfelder daneben zeigen die zugehörige Frequenz in Hertz, die Du direkt bearbeiten kannst, wenn Du eine Grenze abseits der Notenwerte möchtest.

Den Skalenbereich kannst Du auch ändern, ohne diesen Dialog zu öffnen: Klick in der Hauptansicht auf die Frequenzskala und zieh sie, oder dreh das Mausrad, während der Zeiger über ihr steht.

Frequenzdarstellung

Linear

Die Frequenzen sind gleichmäßig entlang der Achse verteilt. Aufeinanderfolgende Harmonische haben denselben Abstand, aber die Klaviertasten werden zum oberen Ende hin breiter.

Logarithmisch

Die Frequenzen sind logarithmisch verteilt. Alle Klaviertasten sind gleich groß, die Harmonischen rücken nach oben hin enger zusammen, und die Skala entspricht der Art, wie das Ohr Tonhöhe wahrnimmt. Deshalb ist dies die bevorzugte Einstellung für die Analyse von Musik.

Über denselben Bereich, zum Beispiel ~80 Hz bis 1100 Hz (E2 bis C6), zeigt die logarithmische Darstellung in den tiefen Oktaven viel mehr Details als die lineare.

Musiknoten

Diese Gruppe legt fest, wie Notennamen auf der Klaviertastatur, im Notenlinienfenster und in den Beschriftungen der Notenschieber geschrieben werden.

Notenname anzeigen

Zeigt den nächstgelegenen temperierten Ton neben jeder Schieber-Beschriftung an, zusammen mit seiner Abweichung von der Tonhöhe des Schiebers in Cent.

Frequenz anzeigen

Zeigt die Frequenz jeder Schieber-Beschriftung in Hertz an.

Vorzeichen

Kreuz

Schwarze Tasten auf dem Klavier werden mit dem Kreuz (□) geschrieben.

B

Schwarze Tasten werden mit dem B (□) geschrieben.

Du kannst auch mit der rechten Maustaste auf das Notenlinienfenster klicken, um zwischen Kreuz

und B zu wechseln.

Kammerton A

Die Frequenz, die als Bezug für die Note A4 dient. Alle anderen Notenfrequenzen werden relativ zu dieser Tonhöhe berechnet, eine Änderung transponiert also die gesamte Klaviatur. Der Standardwert ist 440 Hz. Barockensembles verwenden oft 415 Hz, und manche klassischen Orchester stimmen auf 442 oder 443 Hz.

Die Schaltfläche **Auf 440 Hz zurücksetzen** neben dem Drehfeld stellt den Standard-Kammerton wieder her.

Notation

Helmholtz-Notation
: Im deutschsprachigen Raum verbreitet. Die Noten reichen von `A2` bis `C`, dann von `c` bis `c5`. Die Groß- oder Kleinschreibung des Buchstabens gibt die Oktave an.

Englische Notation
: Im englischsprachigen Raum verbreitet. Die Noten reichen von `A0` bis `C8`, mit der Oktavzahl nach dem Buchstaben.

Klaviertasten-Notation
: Die Tasten sind wie auf einem echten Klavier von 1 bis 88 nummeriert (weiße **und** schwarze Tasten). Wird hauptsächlich von Klavierstimmern verwendet.

Solfège
: Die Noten werden `Do`, `Re`, `Mi`, `Fa`, `Sol`, `La`, `Si` geschrieben. In den Traditionen der romanischen Sprachen verbreitet.

Hintergrundlinien

Hintergrundlinien sind dünne Hilfslinien, die hinter dem Spektrogramm und dem Spektrum gezeichnet werden, damit Du Frequenzen auf einen Blick ablesen kannst.

Hintergrundlinien zeichnen

Ist diese Option aktiviert, werden Hintergrundlinien gezeichnet. Ist sie deaktiviert, bleibt der Hintergrund der Analyzer-Ansicht leer.

Die Auswahlliste rechts daneben legt fest, wofür die Linien stehen:

Klaviernoten
: Eine Linie pro temperierter Note, Oktavlinien hervorgehoben.

Frequenzskalenstriche
: Linien an denselben Positionen wie die Teilstriche der Frequenzachse.

Feste Schritte
: Linien in einem festen Hz-Abstand. Den Abstand legt das Drehfeld **Linienabstand** fest, das unter

dieser Auswahlliste erscheint. Er ist unabhängig von der aktuellen Notation und dem Skalentyp.

Die Farbe der Hintergrundlinien legt die Farbschaltfläche rechts neben der Auswahlliste fest. Diese Farbe gehört zum aktuellen Farbschema, wenn die Registerkarte **Verbundene Farben** im Farbschemaeditor so eingestellt ist, dass sie sie überschreibt. Andernfalls folgt sie der globalen Einstellung unter Schriftarten und Farben.

Frequenz bestimmt Farbe

Ist diese Option aktiviert, wird die Tonhöhenlinie in einer Farbe gezeichnet, die sich mit der Frequenz ändert, nach dem unten gewählten Farbschema.

Tonhöhenlinie

Ist diese Option aktiviert, wird die angezeigte Tonhöhenlinie nach ihrer Frequenz eingefärbt, mit dem **Frequenz-Farbschema** unten. So sind Vibrato und Tonhöhenübergänge deutlicher zu sehen als bei einer einfarbigen Linie.

Frequenz-Farbschema

Das Farbschema, mit dem die Tonhöhenlinie eingefärbt wird, wenn oben **Tonhöhenlinie** aktiviert ist. Hier stehen dieselben Farbschemas zur Auswahl wie im Farbschemaeditor.

4.2.12. Notenschieber-Einstellungen

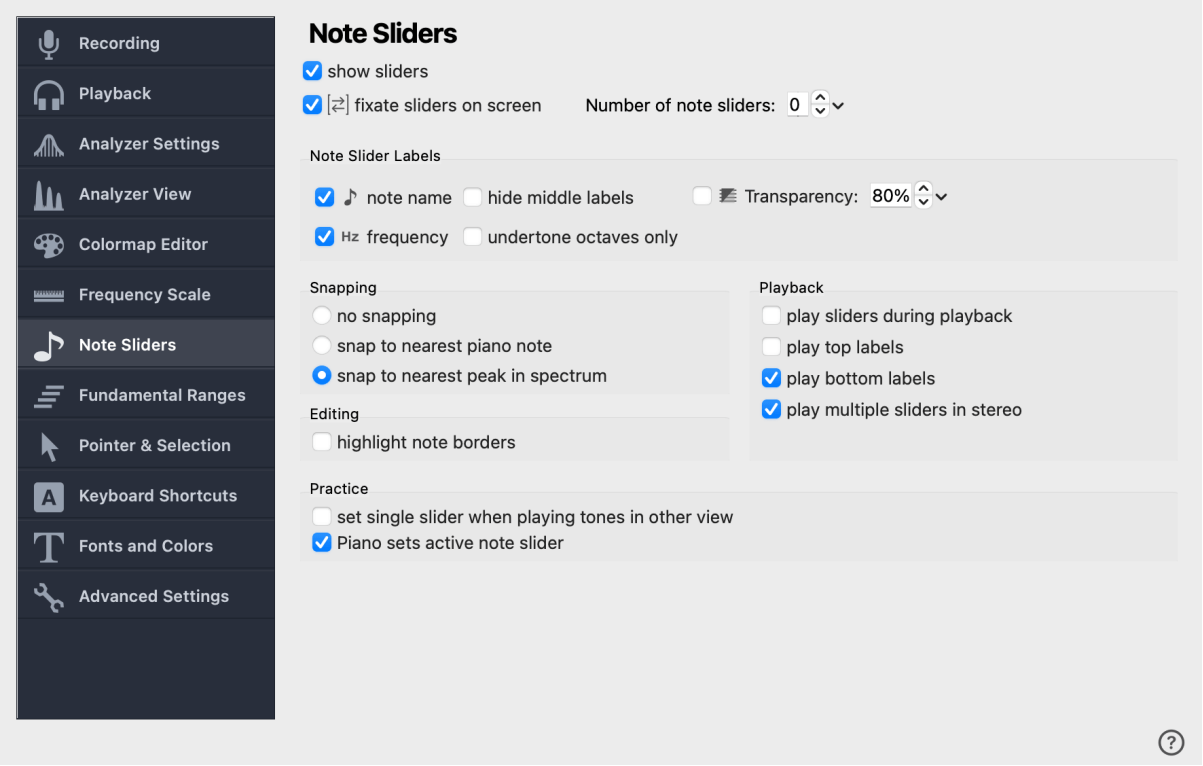


Abbildung 63. Notenschieber-Einstellungen

Diese Seite legt Aussehen und Verhalten der Notenschieber fest (früher Obertonschieber genannt). Viele dieser Einstellungen findest Du auch in der Notenschieber-Symbolleiste.

Notenschieber anzeigen

Ist diese Option aktiviert, werden die Schieber über dem Spektrogramm und dem Spektrum gezeichnet. Ist sie deaktiviert, bleiben die Schieber erhalten (und werden weiterhin abgespielt), aber sie werden nicht gezeichnet. Das ist nützlich, wenn Du eine Schieber-Anordnung hören möchtest, ohne die visuelle Analyse zu verdecken.

Schieber am Bildschirm fixieren

Ist diese Option aktiviert, bleiben die Schieber an derselben Stelle auf dem Bildschirm, während die Aufnahme an ihnen vorbeiscrollt, wie eine darübergelegte Messhilfe. Ist sie deaktiviert, ist jeder Schieber an einen bestimmten Zeitbereich der Aufnahme gebunden, wie die Noten in einem Musikstück. Zeitgebundene Schieber lassen sich auch als MIDI-Datei exportieren.

Anzahl der Notenschieber

Die Anzahl der einzelnen angezeigten Schieber. Jeder Schieber kann eine eigene Grundfrequenz haben.

Über das Drehfeld lässt sich die Anzahl nur einstellen, wenn die Schieber **am Bildschirm fixiert** sind. Zeitgebundene Schieber fügst Du über **Extras › Notenschieber an Auswahl einfügen** hinzu und löschst sie über **Extras › Ausgewählte Notenschieber löschen**.

Notenschieber-Beschriftungen

Jede sichtbare Schieberposition kann mit einem Notennamen, einer Frequenz in Hz oder beidem beschriftet werden.

Notenname

Zeigt die nächstgelegene temperierte Note neben jeder Schieber-Beschriftung an, dazu ihren Abstand von der Tonhöhe des Schiebers in Cent (z. B. `A3+12ct`).

Frequenz

Zeigt die Frequenz jeder Schieber-Beschriftung in Hertz an (z. B. `220 Hz`).

Mittlere Beschriftungen ausblenden

Ist diese Option aktiviert, zeigen nur der Grundton und die höchste sichtbare Harmonische (sowie der tiefste sichtbare Unterton) jedes Schiebers den vollständigen Notennamen und die Frequenz. Die mittleren Harmonischen zeigen nur ihre Nummer, damit die Anzeige auch bei vielen sichtbaren Harmonischen lesbar bleibt.

Transparenz

Ist diese Option aktiviert, werden die Schieber halbtransparent gezeichnet, sodass das Spektrogramm darunter durchscheint. Dadurch lassen sie sich leichter genau positionieren. Das Drehfeld rechts daneben legt den Transparenzgrad in Prozent fest. Derselbe Wert lässt sich auch über einen Schieber in der Statusleiste einstellen.

Nur Unterton-Oktaven

Ist diese Option aktiviert, werden nur Untertöne gezeichnet, die Oktaven des Grundtons sind. Das ist nützlich, wenn Du Skalen über viele Oktaven konstruierst.

Einrasten

Wenn Du einen Schieber entlang der Frequenzachse ziehst, kann er an nahe gelegenen Orientierungspunkten einrasten. Halte beim Ziehen **Alt** gedrückt, um das Einrasten vorübergehend umzukehren. Alle Zusatztasten (einschließlich des Einrastens von Schieber zu Schieber) findest Du unter Mausbefehle für Notenschieber.

Kein Einrasten
: Die Schieber bewegen sich frei entlang der Frequenzachse.

An nächstgelegener Klaviernote einrasten
: Die Schieber rasten auf der Frequenz des nächstgelegenen temperierten Tons ein.

An nächstgelegener Spektralspitze einrasten
: Die Schieber rasten an der nächstgelegenen Spektralspitze der aktuellen Aufnahme an der aktuellen Cursorposition ein. Das ist nützlich, um markante Frequenzen genau zu messen.

Bearbeiten

Notenbegrenzungen hervorheben

Ist diese Option aktiviert, werden die Grenzen zwischen zeitgebundenen Noten mit hohem Kontrast gezeichnet. So lässt sich der Anfangs- oder Endrand eines Schiebers beim Bearbeiten viel leichter greifen.

Wiedergabe

Diese Optionen legen fest, welche Schiebertöne gespielt werden und wann.

Schieber bei Wiedergabe abspielen

Ist diese Option aktiviert, werden zeitgebundene Schieber abgespielt, sobald die Audiowiedergabe an ihnen vorbeiläuft. So wird die Schieber-Anordnung zu einer hörbaren Melodie über der Aufnahme. Gilt nur für zeitgebundene Schieber. Fixierte Schieber sind nicht betroffen.

Höchsten Oberton abspielen

Ist diese Option aktiviert, spielt ein Klick auf den Grundton eines Schiebers auch dessen höchste sichtbare Harmonische, sodass Du die Obertonmelodie zusammen mit dem Grundton hörst.

Grundton abspielen

Ist diese Option aktiviert, wird der Schieber der ersten Harmonischen (des Grundtons) bei der Schieber-Wiedergabe zusammen mit den oberen Harmonischen gespielt.

Mehrere Schieber in Stereo abspielen

Ist diese Option aktiviert, werden mehrere gleichzeitige Schieber auf den linken und den rechten Ausgabekanal verteilt. Bei vier Schiebern gehen die linken zwei auf den linken Kanal und die rechten zwei auf den rechten. Ist sie deaktiviert, werden alle Schieber zu Mono gemischt.

Üben

Zwei praktische Optionen, um einzelne Noten aus einem längeren Arrangement zu üben.

Einzelnen Schieber setzen, wenn im anderen Fenster Töne gespielt werden

Wenn zwei Ansichten aktiv sind und eine davon nur einen einzigen Schieber hat, setzt ein Klick auf einen Schieber (oder eine Klaviertaste) in der anderen Ansicht den Grundton dieses einzelnen Schiebers. So kannst Du den Übungsschieber „springen“ lassen, ohne ihn direkt anzufassen.

Klavier setzt aktiven Notenschieber

Ist diese Option aktiviert, setzt das Drücken einer Klaviertaste den Grundton des aktiven Schiebers auf die entsprechende Frequenz. Das ist nützlich, um eine bekannte Tonhöhe schnell auf dem aktiven Schieber anzuhören.

4.2.13. Tonumfänge

Die Seite Tonumfänge konfiguriert die farbigen Bänder, die hinter dem Notenlinienfenster gezeichnet werden und die Frequenzbereiche von Chorstimmen und singbaren Obertönen markieren. Du kannst aus mehreren integrierten Profilen wählen, die enthaltenen Bereiche bearbeiten oder eigene neue Bereiche hinzufügen.

Stimmumfangsprofile

Die Auswahlliste oben auf der Seite wählt das aktive Stimmumfangsprofil. Integrierte Profile sind schreibgeschützt, aber benutzerdefinierte Kopien kannst Du beliebig bearbeiten, umbenennen und löschen.

SATB

Zeigt die vier klassischen Chorstimmlagen: **Sopran**, **Alt**, **Tenor**, **Bass**.

Standard-Stimmumfangsprofil

Die vier Chorstimmen sowie der Bereich der Obertöne, die sich durch bewusstes Verstärken bestimmter Harmonischer kontrolliert singen lassen.

Obertöne NG / L

Die singbaren Obertöne, aufgeteilt nach der Technik, mit der sie erzeugt werden:

NG-Technik
: Nutzt die gesamte Mundhöhle ohne die Zunge. Geeignet für tiefere Obertöne.

L-Technik

Teilt die Mundhöhle mit der Zunge in zwei Kammern. Wird zur Erzeugung der höheren Obertöne verwendet.

Profile verwalten

Drei Schaltflächen rechts neben der Profil-Auswahlliste verwalten die Profilbibliothek:

Umbenennen…

Speichert das aktuelle Profil unter einem neuen Namen. Integrierte Profile musst Du kopieren, bevor Du sie bearbeiten kannst.

Löschen

Löscht das aktuell ausgewählte Profil. Integrierte Profile können nicht gelöscht werden.

Schreibgeschützt

Markiert das aktuelle Profil als schreibgeschützt, um versehentliche Änderungen zu verhindern.

Deaktiviere **In Liste zeigen**, um das aktuelle Profil aus der Liste im Notenlinienfenster auszublenden, ohne es zu löschen. Ausgeblendete Profile erscheinen weiterhin in der Profil-Auswahlliste auf dieser Seite, sodass Du sie später wieder einblenden kannst.

Bereiche bearbeiten

Der Eigenschaftenbrowser in der Mitte der Seite listet alle Bereiche des aktuellen Profils auf. Jeder Bereich hat unter seinem Namen eine eigene Gruppe bearbeitbarer Eigenschaften.

Innere und äußere Werte

Jeder Bereich wird über ein kurzes Frequenzband aus der Hintergrundfarbe eingeblendet, behält über das Hauptband die volle Farbe und wird am oberen Rand wieder ausgeblendet.

Äußerer Anfang / Äußeres Ende

Die Frequenz, bei der der Bereich aus dem Hintergrund **eingeblendet zu werden beginnt**, und die Frequenz, bei der er oben vollständig ausgeblendet ist.

Innerer Anfang / Inneres Ende

Die Frequenz, bei der der Bereich **seine volle Farbe erreicht**, und die Frequenz, bei der er oben auszublenden beginnt.

Äußere und innere Werte zusammen ergeben ein farbiges Band mit weichen Kanten, das die Grenzen optisch nicht überbetont. Das ist nützlich, wenn die Grenze selbst unscharf ist (verschiedene Quellen sind sich zum Beispiel über den genauen Umfang einer Altstimme uneinig).

Farbtyp

Der **Farbtyp** jedes Bereichs legt fest, wie er gezeichnet wird:

Stimme

Für normale Singstimmenbereiche (Sopran, Alt usw.).

Oberton

Für Bereiche singbarer Obertöne.

Benutzerdefinierte Farbe

Zeichnet den Bereich in seiner eigenen **Farbe**.

Startfarbe zu Endfarbe

Verläuft über den Bereich von einer **Startfarbe** zu einer **Endfarbe**.

Transparent

Zeichnet den Bereich ohne Farbfüllung.

Die tatsächlichen RGB-Werte für **Stimme** und **Oberton** legst Du unter Schriftarten und Farben fest, unter **Farben** / **Notenlinienfenster** / **Range Voice** und **Bereichs-Oberton**. Eine Änderung dort wirkt sich auf jeden Bereich aus, der diese Farbe verwendet, und zwar in jedem Profil.

Bereiche hinzufügen, entfernen und neu anordnen

Vier Schaltflächen neben dem Eigenschaftenbrowser verwalten die Liste der Bereiche im aktuellen Profil (nur bei bearbeitbaren, benutzerdefinierten Profilen aktiv):

Hinzufügen

Fügt am Ende einen neuen Bereich mit Standardwerten hinzu. Bearbeite ihn im Eigenschaftenbrowser, um die Frequenzgrenzen und den Farbtyp festzulegen.

Entfernen

Löscht den ausgewählten Bereich aus dem aktuellen Profil.

Nach oben / Nach unten

Ändert die Reihenfolge der Bereiche. Die Reihenfolge ist wichtig, wenn sich Bereiche überlappen, denn spätere Bereiche werden über frühere gezeichnet.

4.2.14. Zeiger & Auswahl

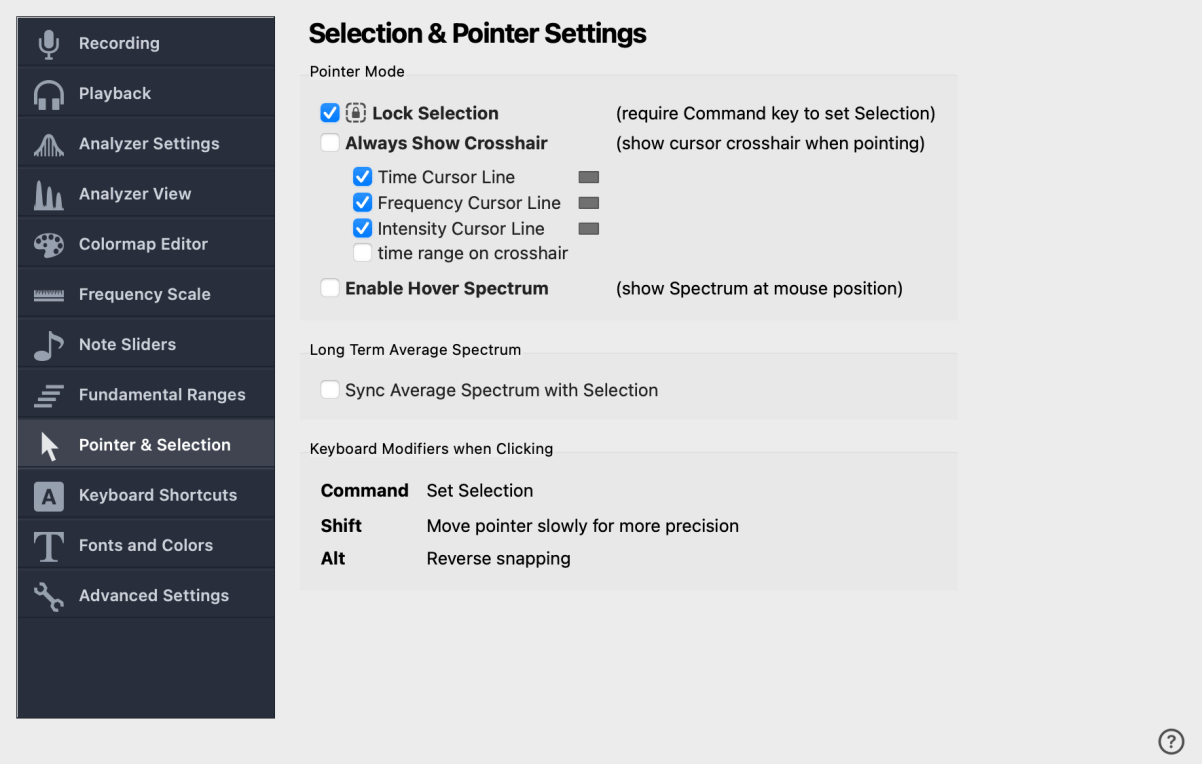


Abbildung 64. Einstellungen für Zeiger & Auswahl

Diese Seite legt fest, wie der Mauszeiger mit dem Spektrogramm und den Zeitskalen interagiert: wie die Auswahl gesetzt und geschützt wird, welche Cursorlinien gezeichnet werden und welche Zusatztasten das Klicken und Ziehen verändern.

Zeigermodus

Ziehen wählt aus

Aktiviert

Ziehen im Spektrogramm oder auf einer Zeitskala setzt die Auswahl, und ein einfacher Klick setzt sie zurück.

Deaktiviert (Standard)

Ziehen bewegt die Wiedergabe-Cursorlinie, und ein einfacher Mausklick kann die Auswahl weder ändern noch aufheben. Um die Auswahl zu setzen, halte die Taste **Strg** (Windows / Linux) bzw. **Cmd** (macOS) gedrückt und zieh im Spektrogramm oder auf einer Zeitskala. Nutze das, wenn Du eine Auswahl sorgfältig eingerichtet hast und nicht möchtest, dass ein versehentlicher Klick sie zunichtemacht.

Dieselbe Option findest Du auch unter **Bearbeiten › Ziehen wählt aus**.

Fadenkreuz immer anzeigen

Wenn aktiviert, folgt das Fadenkreuz der Maus in jeder Ansicht (dem Spektrogramm, dem Langzeitspektrum, dem Notenlinienfenster, …). Wenn deaktiviert, wird das Fadenkreuz nur in der Kurzzeitansicht (Spektrum) und auf den Skalen angezeigt.

Die vier Schalter für Cursorlinien unter dieser Option legen fest, aus welchen Linien das Fadenkreuz besteht.

======= Zeitcursorlinie

Zeigt eine vertikale Linie durch die Zeitposition des Cursors an, wenn das Fadenkreuz sichtbar ist.

======= Frequenzcursorlinie

Zeigt eine horizontale Linie durch die Frequenz des Cursors an, wenn das Fadenkreuz sichtbar ist.

======= Intensität Cursorlinie

Zeigt eine horizontale Linie durch den Intensitätswert des Cursors auf Intensitätsachsen wie dem Spektrum an.

======= Zeitbereich am Fadenkreuz

Wenn aktiviert, markieren kleine Hilfslinien um den Zeitcursor den **effektiven Zeitbereich** der Fensterfunktionen für Spektrum und Tonhöhe, also wie viel Audio auf beiden Seiten des Cursors tatsächlich in die aktuelle Messung einfließt. Nützlich beim Abstimmen des Zeitfensters des Analyzers: Du siehst, wie viel Kontext in jede Aktualisierung einfließt.

HINWEIS	Wenn Du diese Option aktivierst, werden auch Zeitcursorlinie und Frequenzcursorlinie eingeschaltet, da die Zeitbereichsmarken auf ihnen gezeichnet werden.

Zeigemodus aktivieren

Standardmäßig hat das Bewegen der Maus über das Spektrogramm keinen Einfluss auf das Kurzzeitspektrum.

Wenn **Zeigemodus aktivieren** aktiviert ist, aktualisiert das Bewegen des Zeigers über Spektrogramm, Wellenform oder Zeitleiste die Kurzzeitansicht sofort auf diese Zeitposition. So erhältst Du beim Überstreichen einen fortlaufend aktualisierten Spektrumsausschnitt. Das Aktivieren des Zeigemodus schaltet auch das Fadenkreuz und die Zeitcursorlinie ein, und wenn Du diese wieder ausschaltest, wird der Zeigemodus deaktiviert.

Langzeit-Mittelwertspektrum

Mittelwertspektrum mit Auswahl synchronisieren

Wenn aktiviert, wird das Langzeit-Mittelwertspektrum (LTAS) bei jeder Änderung der Auswahl automatisch neu berechnet, sodass das Langzeitspektrum immer die aktuelle Auswahl wiedergibt. Wenn deaktiviert, behält das Langzeitspektrum den Bereich, für den es zuletzt berechnet wurde, bis Du eine Neuberechnung anforderst.

Zusatztasten beim Klicken

Diese Zusatztasten ändern das Verhalten des Zeigers beim Klicken oder Ziehen.

Cmd / Strg

Wenn Du beim Klicken **Cmd** (macOS) bzw. **Strg** (Windows / Linux) gedrückt hältst, wird immer die Auswahl gesetzt, unabhängig von der Einstellung **Ziehen wählt aus**. + Wenn Du dieselbe

Taste beim Klicken auf Schieber oder Klaviertasten gedrückt hältst, wählst Du mehrere Elemente gleichzeitig aus.

Umschalt

Wenn Du beim Ziehen **Umschalt** gedrückt hältst, wird die Bewegung für mehr Genauigkeit verlangsamt. Nützlich für feine Verschiebungen von Auswahlgrenzen, Schiebern oder Skalen.

Alt

Wenn Du beim Ziehen eines Notenschiebers **Alt** gedrückt hältst, wird sein Einrasten **umgekehrt**. Ist der Schieber so eingestellt, dass er an Noten oder Spektralspitzen einrastet, rastet er bei gedrückter Taste **Alt** nicht ein, und umgekehrt.

4.2.15. Trackpad-Einstellungen

Diese Seite gibt es nur unter macOS. Sie ist die Registerkarte **Trackpad** der Einstellungen **Navigation**, neben Zeiger & Auswahl, und legt fest, wie VoceVista auf das Ziehen mit zwei Fingern (zusammen oder auseinander) auf einem Mac-Trackpad reagiert.

VoceVista versteht zwei Trackpad-Gesten. Beide wirken auf die Ansicht unter dem Zeiger, ohne dass Du vorher in die Ansicht klicken musst:

Ziehen

Zoomt. Zieh zwei Finger auseinander, um hineinzuzoomen, oder zusammen, um herauszuzoomen.

Wischen mit zwei Fingern

Scrollt. Das Wischen folgt der in macOS eingestellten Scrollrichtung und hat keine eigenen Einstellungen.

Wie das Ziehen zoomt, hängt von der Ansicht ab:

- Im Spektrogramm kann es die Zeit, die Frequenz oder beides zoomen (siehe Richtungsabhängiges oder einfaches Ziehen).
- Im Spektrum zoomt es die Frequenz oder die Intensität.
- Eine Ansicht oder Skala mit nur einer Achse, etwa die Wellenform oder die Frequenzskala, zoomt diese Achse, egal in welche Richtung Du ziehst.
- Das Video zoomt sein Bild gleichmäßig.
- Das Vokaldiagramm zoomt gleichmäßig in beide Richtungen. Die Einstellungen auf dieser Seite gelten dafür nicht.

Änderungen auf dieser Seite gelten ab der nächsten Geste.

Ziehen zum Zoomen

Wenn das Ziehen für Dein Trackpad in macOS ausgeschaltet ist (**Systemeinstellungen › Trackpad › Scrollen & Zoomen**, **Ein- oder auszoomen**), bewirkt das Ziehen auch in VoceVista nichts. Die Registerkarte weist dann oben in dieser Gruppe darauf hin, und die Einstellungen zum Ziehen sind nicht verfügbar, bis die Systemeinstellung wieder eingeschaltet ist. Wischen scrollt weiterhin.

Richtungsabhängiges oder einfaches Ziehen

Richtungsabhängiges Ziehen

Das Ziehen zoomt die Achse, entlang der Du ziehst. Im Spektrogramm in seiner üblichen Ausrichtung zoomt waagerechtes Ziehen die Zeit, senkrechtes Ziehen die Frequenz und diagonales Ziehen beides. Im Spektrum zoomt Ziehen entlang der Frequenzachse die Frequenz und Ziehen entlang der Intensitätsachse die Intensität. Das ist die Standardeinstellung.

Einfaches Ziehen

Die Richtung des Ziehens spielt keine Rolle: Jedes Ziehen zoomt die Primärachse der Ansicht, also die Achse, die auch das Mausrad zoomt. Das ist im Spektrogramm die Zeit und im Spektrum die Frequenz.

Empfindlichkeit

Wie weit das Ziehen zoomt, von 25 % bis 400 %. Bei 100 %, dem Standardwert, folgt der Zoom genau Deinen Fingern. Höhere Werte zoomen bei gleicher Fingerbewegung weiter, niedrigere weniger.

Zusatztasten

Diese Tabelle erinnert daran, was eine Taste beim Ziehen bewirkt. Hier gibt es nichts einzustellen.

(ohne Zusatztaste)

Zoomt die Achse, entlang der Du ziehst (bei richtungsabhängigem Ziehen), oder die Primärachse (bei einfachem Ziehen).

Wahltaste

Zoomt die andere Achse. Bei richtungsabhängigem Ziehen zoomt waagerechtes Ziehen dann die senkrechte Achse und senkrechtes Ziehen die waagerechte, und diagonales Ziehen zoomt in beiden Fällen beide Achsen. Bei einfachem Ziehen zoomt das Ziehen die zweite Achse der Ansicht statt ihrer Primärachse: im Spektrogramm die Frequenz statt der Zeit, im Spektrum die Intensität statt der Frequenz. In einer Ansicht mit nur einer Achse macht die **Wahltaste** keinen Unterschied.

Halte die **Wahltaste** gedrückt, bevor Du mit dem Ziehen beginnst. VoceVista liest die Taste zu Beginn des Ziehens. Sie während des Ziehens zu drücken oder loszulassen, hat keine Wirkung.

Gestenhilfe

Hilfe-Überlagerung anzeigen

Zeigt beim Ziehen oder Wischen eine Überlagerung auf der Ansicht mit Pfeilen für die Geste und einer kurzen Beschreibung dessen, was sie ändert, etwa „Zeitachse zoomen“. Die Überlagerung verschwindet, wenn die Geste endet. Beim Ziehen zeigen die Pfeile außerdem, welche Richtungen die Ansicht unterscheidet, wobei die Richtung, in die Du gerade ziehst, hervorgehoben ist. Diese Option ist standardmäßig eingeschaltet.

Denselben Schalter findest Du im Menü Hilfe als **Hilfe › Trackpad-Gestenhilfe anzeigen**.

Auf Standardwerte zurücksetzen

Stellt die Standardwerte wieder her: richtungsabhängiges Ziehen, eine Empfindlichkeit von 100 % und eingeschaltete Hilfe-Überlagerung.

4.2.16. Tastaturkurzbefehle

Auf dieser Seite siehst und änderst Du die Tastaturkurzbefehle für alle Befehle von VoceVista. Um einen Kurzbefehl zu ändern, klick ihn in der Liste an und drück die gewünschte Tastenkombination. Doppelte Belegungen werden automatisch entfernt.

Profilverwaltung

Die Leiste **Profil** rechts auf der Seite speichert komplette Tastaturbelegungen und stellt sie wieder her. Das ist praktisch, wenn Du zum Beispiel zwischen einer Belegung zum Aufnehmen und Bearbeiten und einer Belegung für den Unterricht wechselst oder Deine angepassten Kurzbefehle mit anderen teilen möchtest.

Umbenennen…
: Speichert das aktuelle Profil unter einem neuen Namen. Integrierte Profile musst Du kopieren, bevor Du sie bearbeiten kannst.

Löschen
: Löscht das aktuell ausgewählte Profil. Integrierte Profile können nicht gelöscht werden.

Schreibgeschützt
: Markiert das aktuelle Profil als schreibgeschützt, um versehentliche Änderungen zu verhindern.

Neue Taste / Taste löschen

Einem Befehl können mehrere Kurzbefehle zugewiesen sein.

Neue Taste
: Wähl einen Befehl in der Liste aus und klick auf **Neue Taste**, um einen weiteren Kurzbefehl hinzuzufügen. Die nächste Tastenkombination, die Du drückst, wird die neue Belegung. Der ursprüngliche Kurzbefehl bleibt erhalten.

Taste löschen
: Entfernt die Tastenbelegung vom aktuell ausgewählten Befehl.

Standard-Kurzbefehle

Unten findest Du die Befehle, die ab Werk einen Tastaturkurzbefehl haben, gegliedert nach denselben Kategorien wie im Dialog. Befehle ohne Standardbelegung sind im Dialog trotzdem aufgeführt: Öffne ihn, um sie zu finden und eigene Kurzbefehle zuzuweisen.

Befehl	macOS	Windows
Datei		

Befehl	macOS	Windows
Neu	Cmd + N	Strg + N
Lokale Datei öffnen	Cmd + O	Strg + O
Schließen	Cmd + W	Strg + W
Projektmedien	Cmd + Umschalt + I	Strg + Umschalt + I
Speichern	Cmd + S	Strg + S
Speichern unter	Cmd + Alt + S	Strg + Alt + S
Alle speichern	Cmd + Umschalt + S	Strg + Umschalt + S
Notenschieber-Layout speichern	Cmd + Alt + L	Strg + Alt + L
Bild exportieren	Cmd + I	Strg + I
Daten exportieren	Cmd + D	Strg + D
Tastaturkurzbefehl für Bildexport	F12	F12
Tastaturkurzbefehl für Datenexport	F11	F11
Beenden	Cmd + Q	Alt + F4
Bearbeiten		
Rückgängig	Cmd + Z	Strg + Z
Wiederherstellen	Cmd + Y	Strg + Y
Ausschneiden	Cmd + X	Strg + X
Kopieren	Cmd + C	Strg + C
Einfügen	Cmd + V	Strg + V
Auswahl löschen	Entf	Entf
Alles löschen	Cmd + Entf	Strg + Entf
Auf Auswahl beschneiden	Cmd + R	Strg + R
Alles auswählen	Cmd + A	Strg + A
Sichtbaren Bereich auswählen	V	V
Auswahl bestimmen	S	S
Auswahl zurücksetzen	Esc	Esc
Ziehen wählt aus	Umschalt + L	Umschalt + L
Lautstärke normalisieren	N	N
Einblenden	Cmd + Umschalt + [	Strg + Umschalt + [
Ausblenden	Cmd + Umschalt +]	Strg + Umschalt +]
Umkehren	Cmd + Umschalt + R	Strg + Umschalt + R
Durch Stille ersetzen	Cmd + Umschalt + Leertaste	Strg + Umschalt + Leertaste
Stille einfügen	Cmd + Alt + Leertaste	Strg + Alt + Leertaste

Befehl	macOS	Windows
Wiedereinfügen von Stille	Cmd + Alt + Umschalt + Leertaste	Strg + Alt + Umschalt + Leertaste
Mono zu Stereo kombinieren	Cmd + Umschalt + C	Strg + Umschalt + C
Stereo in Mono aufteilen	Cmd + Alt + I	Strg + Alt + I
Klanggenerator öffnen	G	G
Ansicht		
Hereinzoomen	1	1
Herauszoomen	2	2
Auf Auswahl zoomen	3	3
Ganz herauszoomen	4	4
Amplitudenzoom zurücksetzen	Cmd + 4	Strg + 4
Auf Zeitcursor zentrieren	5	5
Zeitleiste	Umschalt + F2	Umschalt + F2
Wellenform	Umschalt + F3	Umschalt + F3
Notenlinienfenster	Umschalt + F4	Umschalt + F4
Klaviertastatur	Umschalt + F5	Umschalt + F5
Statusleiste	Umschalt + F6	Umschalt + F6
Dateien / Markierungen	Umschalt + F7	Umschalt + F7
Vokaldiagramm	Umschalt + F8	Umschalt + F8
Statistiken	Umschalt + F9	Umschalt + F9
Sekundäre Zeitskalen	Cmd + Umschalt + F2	Strg + Umschalt + F2
Frequenzskala	Cmd + Umschalt + F3	Strg + Umschalt + F3
Spektrum-Intensitätsskala	Cmd + Umschalt + F4	Strg + Umschalt + F4
Spektrogramm-Zeitskala	Cmd + Umschalt + F5	Strg + Umschalt + F5
Fensterlayout zurücksetzen	Cmd + Umschalt + F1	Strg + Umschalt + F1
Sprache umschalten	Cmd + Umschalt + L	Strg + Umschalt + L
Übersetzung neu laden	Cmd + Alt + Umschalt + L	Strg + Alt + Umschalt + L
Vollbildmodus	Alt + Eingabetaste	Alt + Eingabetaste
Lineale		
Neues Lineal hier einfügen	Umschalt + R	Umschalt + R
Alle Lineale löschen	D	D
Filter		
Neuen Frequenzfilter einfügen	F	F

Befehl	macOS	Windows
Alle Frequenzfilter löschen	Umschalt + D	Umschalt + D
Alle Filter aktivieren	Cmd + Umschalt + F	Strg + Umschalt + F
Alle Filter deaktivieren	Cmd + Alt + F	Strg + Alt + F
Echtzeitvorschau aktivieren	Alt + F	Alt + F
Filter permanent anwenden	Cmd + Alt + Umschalt + F	Strg + Alt + Umschalt + F
Nur gefilterte Frequenzen behalten (+)	Alt + =	Alt + =
Gefilterte Frequenzen ausblenden (-)	Alt + -	Alt + -
Filter aus Mittelwertspektrum erstellen	Umschalt + F	Umschalt + F
Mittelwertspektrum		
Mittelwertspektrum auf Auswahl setzen	L	L
Mittelwertspektrum zurücksetzen	Cmd + L	Strg + L
Mittelwertspektrum mit Auswahl synchronisieren	Alt + L	Alt + L
Markierungen		
Markierung hinzufügen und bearbeiten	Cmd + M	Strg + M
Neue Markierung	M	M
Bereichs-Markierung einfügen	Umschalt + M	Umschalt + M
Daumen-hoch Markierung einfügen	Cmd + G	Strg + G
Daumen-runter Markierung einfügen	Cmd + B	Strg + B
Markierung löschen	Cmd + Umschalt + Entf	Strg + Umschalt + Entf
Zur vorherigen Markierung springen	Q	Q
Zur nächsten Markierung springen	W	W
Zur vorherigen Markierung zoomen	Umschalt + Q	Umschalt + Q
Zur nächsten Markierung zoomen	Umschalt + W	Umschalt + W
Ausgewählte Markierungen zusammenfügen	Cmd + Umschalt + G	Strg + Umschalt + G
Markierung suchen	Cmd + F	Strg + F
Aktuelle Markierung bearbeiten	Cmd + E	Strg + E
Beschreibung der Markierungsdatei bearbeiten	Cmd + Umschalt + E	Strg + Umschalt + E
Auf aktuelle Markierung zoomen	E	E
Extras		
Zum Anfang der Datei gehen	Cmd + Pos1	Strg + Pos1
Zum Anfang springen	Pos1	Pos1
Seite zurückspulen	Bild aufwärts	Bild aufwärts

Befehl	macOS	Windows
Zurückspulen	Cmd + Links	Strg + Links
Wiedergabe	Leertaste	Leertaste
Stopp	Umschalt + Leertaste	Umschalt + Leertaste
Aufnehmen	Cmd + Leertaste, R	Strg + Leertaste, R
Vorspulen	Cmd + Rechts	Strg + Rechts
Seite vorspulen	Bild abwärts	Bild abwärts
Zum Ende springen	Ende	Ende
Zum Ende der Datei gehen	Cmd + Ende	Strg + Ende
Letztes Aufnahmesegment abspielen	Alt + R	Alt + R
Video aufnehmen	Cmd + Umschalt + U	Strg + Umschalt + U
Live-Vorschau	Alt + V	Alt + V
Abspielen wiederholen	Cmd + Umschalt + P	Strg + Umschalt + P
Ausgewählte Noten abspielen	Eingabetaste	Eingabetaste
Wiedergabe der Noten stoppen	Rücktaste	Rücktaste
Alle Noten abwählen	Cmd + Rücktaste	Strg + Rücktaste
Profile verwalten	Cmd + P	Strg + P
Einstellungen	F10	F10
Lautstärke		
Aufnahmelautstärke erhöhen	Cmd + Hoch	Strg + Hoch
Aufnahmelautstärke verringern	Cmd + Herunter	Strg + Herunter
Ausgangslautstärke erhöhen	Cmd + Umschalt + Hoch	Strg + Umschalt + Hoch
Ausgangslautstärke verringern	Cmd + Umschalt + Herunter	Strg + Umschalt + Herunter
Video		
Ein Bild zurück	Alt + Umschalt + Links	Alt + Umschalt + Links
Ein Bild vor	Alt + Umschalt + Rechts	Alt + Umschalt + Rechts
10 Sekunden zurückspringen	Alt + Links	Alt + Links
10 Sekunden vorspringen	Alt + Rechts	Alt + Rechts
Fenster		
In zweites Fenster duplizieren	Cmd + Umschalt + N	Strg + Umschalt + N
Übereinander anordnen	Cmd + Umschalt + H	Strg + Umschalt + H
Nebeneinander anordnen	Cmd + Umschalt + V	Strg + Umschalt + V
Dieses Fenster maximieren	Cmd + Umschalt + M	Strg + Umschalt + M
Alle schließen	Cmd + Umschalt + W	Strg + Umschalt + W

Befehl	macOS	Windows
Alle anderen schließen	Cmd + 0	Strg + 0
Nächstes Fenster	Cmd + Tab	Strg + Tab
Vorheriges Fenster	Cmd + Umschalt + Tab	Strg + Umschalt + Tab
Noten		
Notenschieber anzeigen	Alt + O	Alt + O
Alle Notenschieber auswählen	Cmd + Umschalt + A	Strg + Umschalt + A
Notenschieber an Auswahl einfügen	Alt + S	Alt + S
Noten-Transkriptionswerkzeug benutzen	T	T
Notenschieber an Bildschirm anheften	Alt + X	Alt + X
Anzeige		
Kurzzeitansicht einschalten	Alt + 1	Alt + 1
Spektrogramm	Alt + 2	Alt + 2
Langzeit-Mittelwertspektren	Alt + 3	Alt + 3
Normalisieren des Spektrums umschalten	Alt + 4	Alt + 4
Analyzer Anzeige Aus	7	7
Nur Spektrogramm anzeigen	8	8
Nur Spektrum anzeigen	9	9
Spektrogramm und Spektrum anzeigen	0	0
Lineare Frequenzskala	Cmd + 1	Strg + 1
Logarithmische Frequenzskala	Cmd + 2	Strg + 2
Notenname anzeigen	Cmd + 5	Strg + 5
Zeige Frequenz	Cmd + 6	Strg + 6
Kreuz als Vorzeichen verwenden	A	A
Transparent zeichnen	Cmd + 7	Strg + 7
Einrasten von Cursor und Notenschiebern umschalten	Cmd + 8	Strg + 8
Hintergrundlinien zeichnen	Cmd + 9	Strg + 9
Aktuelle Note anzeigen	Cmd + T	Strg + T
Mini-Kurzzeit-EGG anzeigen	Cmd + Alt + E	Strg + Alt + E
Morph-Animation neu starten	Cmd + Alt + Umschalt + E	Strg + Alt + Umschalt + E
Einstellungen		
Audiooptionen	F2	F2
Audio-Geräte	F3	F3

Befehl	macOS	Windows
Analyzer-Einstellungen	F4	F4
Einstellungen der Analyzer-Ansicht	F5	F5
Farbschema-Einstellungen	F6	F6
Skalen-Einstellungen	F7	F7
Notenschieber-Einstellungen	F8	F8
Profile		
Profil 0–9 auswählen	Cmd + Umschalt + 0 … 9	Strg + Umschalt + 0 … 9
Profil 10–12 auswählen	Cmd + Alt + 0 … 2	Strg + Alt + 0 … 2

4.2.17. Schriftarten und Farben

Auf dieser Seite passt Du die globalen Schriftarten, Farben und Linienbreiten an, die in der gesamten Oberfläche von VoceVista verwendet werden: in der Analyzer-Ansicht, im Spektrum, im Spektrogramm, im Notenlinienfenster und so weiter. Damit kannst Du den Kontrast auf ein bestimmtes Spektrum-Farbschema abstimmen oder die Darstellung für Projektion oder Bildschirmfreigabe besser lesbar machen.

Eigenschaften bearbeiten

Die Eigenschaften sind in der Mitte der Seite in einer Baumstruktur mit zwei Hauptgruppen angeordnet:

Schriftarten

Die Schriftarten der verschiedenen Ansichten (Achsenbeschriftungen, Schieber-Beschriftungen, Noten im Notenlinienfenster, …). Klick auf eine Schriftzeile, um Schriftfamilie, Größe und Fett- bzw. Kursivschrift zu ändern.

Farben

Alle Elemente, deren Farbe sich ändern lässt (Hintergrundfarben, Achsenfarben, Cursorlinien, Stimmumfangsbänder, …). Klick auf eine Farbzeile, um die Farbauswahl zu öffnen.

Einige Farbzeilen haben zusätzlich eine Untereigenschaft **Dicke**, die festlegt, wie dick die zugehörige Linie gezeichnet wird.

Klapp eine Kategorie auf, um ihre Einträge zu sehen. Die Baumstruktur merkt sich, welche Kategorien zuletzt aufgeklappt waren.

Profilverwaltung

Die Leiste **Profil** rechts auf der Seite speichert vollständige Zusammenstellungen von Schriftarten und Farben. Mit Profilen wechselst Du zwischen verschiedenen Darstellungsthemen (z. B. einem kontrastreichen Thema für die Projektion und einem dezenteren Thema für den täglichen Gebrauch), ohne jede Eigenschaft neu bearbeiten zu müssen.

Umbenennen…

Speichert das aktuelle Profil unter einem neuen Namen. Integrierte Profile musst Du kopieren, bevor Du sie bearbeiten kannst.

Löschen

Löscht das aktuell ausgewählte Profil. Integrierte Profile können nicht gelöscht werden.

Schreibgeschützt

Markiert das aktuelle Profil als schreibgeschützt, um versehentliche Änderungen zu verhindern.

Globale Farben und mit dem Farbschema verbundene Farben

Die Einstellungen auf dieser Seite definieren das **globale** Profil für Schriftarten und Farben. Diese gelten, solange nichts anderes sie überschreibt.

Ein Farbschema kann über den Reiter **Verbundene Farben** im Farbschemaeditor bestimmte Oberflächenfarben überschreiben. Ein Farbschema wie „Weisser Hintergrund“ kann zum Beispiel den Spektrumhintergrund auf Weiß festlegen, egal welches Profil für Schriftarten und Farben aktiv ist. Wenn eine solche Überschreibung existiert, gilt der Wert des Farbschemas, solange dieses Farbschema ausgewählt ist.

HINWEIS	Schriftarten lassen sich nur global festlegen. Der Reiter „Verbundene Farben“ überschreibt keine Schriftarten, sondern nur Farben und Linienbreiten.

4.2.18. Erweiterte Einstellungen

Die Seite „Erweiterte Einstellungen“ fasst detaillierte Einstellungen für erfahrene Anwender zusammen. Die Einstellungen sind in einem Baum aus Kategorien geordnet, den Du links im Dialog auf- und zuklappen kannst. Einige Einstellungen (die Sprache und die Wahl des Audio-Backends) werden erst nach einem Neustart des Programms wirksam.

HINWEIS	Einige Kategorien erscheinen nur unter bestimmten Bedingungen. Die Kategorie **Statistikfeld** gibt es nur in *VoceVista Pro*. Die Zeile **Audio-Backend** erscheint nur unter macOS, die Einträge **DirectSound Aufnahme aktivieren**, **Loopback-Aufnahme aktivieren** und **ASIO Treiber aktivieren** erscheinen nur unter Windows.

System

Letzte Sitzung bei Programmstart neu laden

Wenn diese Option aktiviert ist, merkt sich VoceVista die Dateien, die beim Beenden geöffnet waren, und öffnet sie beim nächsten Start wieder.

Anzahl der dekomprimierten Dateien im Cache

Beim Laden einer komprimierten Datei (Mp3, Ogg, …) dekomprimiert VoceVista sie zunächst in eine temporäre unkomprimierte Datei, damit Scrollen und Bearbeiten schnell gehen. Diese Einstellung begrenzt, wie viele dekomprimierte Dateien im Temp-Ordner aufbewahrt werden. Öffnest Du eine

Datei erneut, die noch im Cache liegt, entfällt das Dekomprimieren ganz, was deutlich schneller ist.

Cache-Ordner

Eine Auswahlliste mit zwei Befehlen. Die Beschriftung zeigt außerdem die aktuelle Größe des Cache-Ordners in Klammern (oder *leer*, wenn nichts im Cache liegt).

Cache-Ordner löschen
: Leert den Cache der dekomprimierten Dateien. Nützlich, wenn der Speicherplatz knapp ist.

Im Explorer anzeigen / Im Finder anzeigen
: Öffnet den Cache-Ordner im Dateimanager des Betriebssystems.

Protokollnachrichten

Der Detailgrad, mit dem in die Protokolldatei geschrieben wird: **Keine**, **Fehler**, **Warnungen**, **Meldungen**, **Ereignisse** oder **Debuggen** (am ausführlichsten). Erhöhe ihn bei der Fehlersuche und senke ihn danach wieder, damit die Protokolldatei klein bleibt.

Sprache

Legt die Sprache der Benutzeroberfläche fest. Nach einem Sprachwechsel musst Du das Programm neu starten, damit alle Texte aktualisiert werden.

Encoder

Standard-Dateityp

Das Dateiformat, das **Datei › Neu** verwendet, und das Format, das in Speicherdialogen standardmäßig vorgeschlagen wird.

MP3-Komprimierungsqualität

Die Voreinstellung des MP3-Encoders LAME, die beim Exportieren von MP3-Dateien verwendet wird:

Insane (320 kbps)
: Höchste Qualität, größte Dateien.

Extrem (200–240 kbps)
: Nahezu verlustfrei wirkende Qualität.

Standard (170–210 kbps)
: Standardwert. Gutes Verhältnis von Qualität und Dateigröße.

Mittel (150–180 kbps)
: Kleinere Dateien, bei anspruchsvollem Material hörbare Kompressionsartefakte.

Anzeige

Das Wellenform-Layout, die Stereokanäle und die Amplitudenskala der Zeitleiste stellst Du auf der Registerkarte Wellenform der Einstellungen der Analyzer-Ansicht ein.

Zeitleiste oben anzeigen

Zeigt die Zeitleiste über dem Spektrogramm statt darunter an.

Skalen

======= Vertikale Skalenbeschriftung

Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Skalenbeschriftungen entlang der Y-Achse senkrecht gezeichnet. Senkrechte Beschriftungen sparen horizontalen Platz, während waagerechte leichter zu lesen sind. Du erreichst diese Einstellung auch mit einem Rechtsklick auf die Skala selbst.

	
Y-Skala mit waagerechter Beschriftung	Skala mit senkrechter Beschriftung

======= Nur die Skaleneinheiten anzeigen

Standardmäßig zeigen die Skalen den Namen **und** die Einheit (z. B. „Zeit (s)“, „Frequenz (Hz)“). Wenn diese Option aktiviert ist, wird nur die Einheit angezeigt („s“, „Hz“).

======= Alle sekundären Zeitskalen anzeigen

Zeigt unter der Wellenform, dem EGG-Verlauf und der Vibrato-Ansicht jeweils eine Zeitskala an. Ist die Option deaktiviert, hat nur die unterste dieser Ansichten eine. In beiden Fällen schaltet **Ansicht › Sekundäre Zeitskalen** sie ein oder aus.

Markierungen

Diese Sichtbarkeitsschalter legen genauer fest, welche Markierungen wo gezeichnet werden, zusätzlich zur Sichtbarkeit pro Markierungstyp, die Du im Menü Markierungen einstellst.

======= Markierungen auf der Zeitleiste anzeigen

Wenn diese Option aktiviert ist, erscheinen die Beschriftungen der Markierungen auf der Zeitleiste. Ist sie deaktiviert, werden dort nur die Grenzen der Markierungen gezeichnet.

======= Markierungen über dem Spektrogramm zeigen

Wenn diese Option aktiviert ist, werden Markierungen über dem Spektrogramm gezeichnet (abhängig von den Sichtbarkeitseinstellungen pro Typ im Menü **Markierungen**).

Voreingestellter Zeitbereich (in Sekunden)

Der Zeitbereich für neue, leere Dokumente. Standardwert: 10 Sekunden.

Fester Zeitleistenbereich (in Minuten)

Standardmäßig beginnt der Bereich der Zeitleiste bei 10 Sekunden und wächst mit der Aufnahme. Gibst Du hier einen Wert ein, hat die Zeitleiste immer diese Länge.

Anfangsanzahl der Notenschieber

Die Anzahl der Notenschieber für neue, leere Dokumente und für vorhandene Dokumente, die zum ersten Mal geladen werden.

Spektrogramm Scrollmodus

Legt fest, was das Spektrogramm tut, wenn der Zeitcursor bei Aufnahme oder Wiedergabe das Ende des sichtbaren Bereichs erreicht.

Scrollen
: Der Zeitcursor bleibt an einer festen Position, und das Spektrogramm wandert nach links.

Blättern
: Es wird eine neue, leere Seite angezeigt, über die der Zeitcursor weiterläuft.

Spektrogramm-Ausrichtungsschaltflächen anzeigen

Zeigt die kleinen Symbole an, mit denen Du das Spektrogramm zwischen senkrechter und waagerechter Frequenzachse umschaltest (derselbe Schalter befindet sich auf der Seite Akustisch der Analyzer-Ansicht).

Dezibelabstand für Hintergrundlinien vom Spektrum

Zeichnet im Spektrum waagerechte Hintergrundlinien in diesem Abstand (in dB). Der Standardwert von 10 dB ergibt ein nützliches grobes Raster.

Dezibelumfang vom normalisierten Spektrum

Der Dynamikumfang, den das Spektrum zeigt, wenn **Spektrum normalisieren** aktiviert ist (siehe Akustisch in der Analyzer-Ansicht).

Symbolleisten sind ablösbar

Wenn diese Option aktiviert ist, kannst Du Symbolleisten abdocken und als eigene Fenster frei platzieren. Ist sie deaktiviert, bleiben sie an ihren Andockpositionen fixiert.

Symbolleisten-Symbolgröße

Die Größe der Symbole in den Symbolleisten: **Extra klein**, **Klein**, **Normal**, **Groß** oder **Extra groß**. Nützlich auf Bildschirmen mit hoher Pixeldichte (High-DPI), auf denen die Standardgröße zu klein wirkt.

Kontextmenü-Titel anzeigen

Zeigt in den Kontextmenüs (Rechtsklick) Kategorieüberschriften an. Das macht deutlicher, wofür jeder Abschnitt da ist, macht die Menüs aber höher.

Statistikfeld

HINWEIS	*Verfügbar in VoceVista Pro* Diese Einstellungen wirken sich nur in *VoceVista Pro* aus, der Edition, die das Statistikfeld enthält.

Statistikfeld Aktualisierungen/Sekunde

Wie oft das Statistikfeld seine Messwerte während der Wiedergabe oder Aufnahme neu berechnet. Verringere den Wert auf langsamen Computern.

Gesamten Spektrumszeitbereich anzeigen

Wenn diese Option aktiviert ist, berechnet das Statistikfeld seine Werte über das gesamte Zeitfenster der Spektralanalyse statt nur für den Zeitpunkt des Cursors.

Aufnahme

Nach jeder Aufnahme Stille einfügen (in Sekunden)

Die Anzahl der Sekunden Stille, die jedes Mal an die Datei angehängt werden, wenn die Aufnahme gestoppt wird. Nützlich, um einzelne Takes auf der Zeitleiste optisch voneinander zu trennen.

Bei Programmstart automatisch Aufnahme starten

Wenn diese Option aktiviert ist, beginnt das Programm beim Start mit der Aufnahme in eine neue, leere Datei. Dasselbe erreichst Du, wenn Du `/record` in der Befehlszeile übergibst.

Aufnahme nach so vielen Sekunden löschen

Damit kann das Programm ununterbrochen laufen, ohne die Festplatte zu füllen: Wenn die Aufnahme diese Länge erreicht, wird sie verworfen und eine neue Aufnahme beginnt. Nützlich für lange, unbeaufsichtigte Überwachungssitzungen.

Ungespeicherte Dateien ohne Bestätigung schließen

Wenn diese Option aktiviert ist, fragt das Programm beim Schließen einer ungespeicherten Datei nicht nach einer Bestätigung. Das spart Zeit bei Wegwerfaufnahmen, ist aber riskant bei Takes, die Dir wichtig sind.

Weblinks öffnen

Weblinks beim Öffnen des Weblink-Dialogs automatisch einfügen

Wenn diese Option aktiviert ist, fügt der Dialog **Weblink öffnen** beim Öffnen automatisch eine URL aus der Zwischenablage ein, falls dort eine gefunden wird. Das spart einen Klick, wenn Du einen

Link kopierst, bevor Du den Dialog öffnest.

Datei-Export

Exportierte Dateien im Explorer / Finder anzeigen

Wenn diese Option aktiviert ist, öffnet sich nach jedem Export der Dateimanager des Betriebssystems und zeigt die exportierte Datei. Ist sie deaktiviert, bleibt VoceVista im Vordergrund.

Signalerzeuger

Der Signalerzeuger spielt ein Testsignal über einen Audioausgang ab. Er dient hauptsächlich dazu, die Resonanz der Mundhöhle zu messen, indem ein bekanntes Signal hineingespielt und das Echo analysiert wird.

Spiele Signal beim Aufnehmen

Wenn diese Option aktiviert ist, wird das Testsignal während der Aufnahme ununterbrochen abgespielt.

Wiedergabegerät

Das Ausgabegerät für das Testsignal. Wähle ein anderes Gerät als Dein Hauptwiedergabegerät, wenn das Testsignal an einem Ort erklingen soll (z. B. aus einem kleinen Lautsprecher, der auf den Sänger gerichtet ist) und die Wiedergabe der Aufnahme an einem anderen.

Frequenz (Hz)

Die Frequenz des Testsignals in Hertz. Die aktuelle Implementierung spielt eine Rechteckschwingung mit maximaler Amplitude.

Phasenverhältnis

Das Verhältnis der positiven Phase zur gesamten Periode der Rechteckschwingung. 0,5 ergibt ein symmetrisches Signal. Kleinere Werte ergeben eine kurze positive Spitze, gefolgt von einer längeren negativen Phase. Damit lässt sich der Obertongehalt des Testtons verändern.

Cursor Linien

Wiedergabe-Cursorlinie anzeigen

Zeigt die grüne senkrechte Linie an, die die aktuelle Wiedergabeposition markiert. Sie auszuschalten ist vor allem für Bildschirmfotos nützlich.

HINWEIS	Die Sichtbarkeit der Cursorlinien für Zeit, Frequenz, Intensität und Zeitbereich befindet sich seit einer der letzten Versionen auf der Seite Zeiger & Auswahl. Stelle sie dort ein.

Vokaldiagramm

Diese Einstellungen steuern das Aussehen und Verhalten des Vokaldiagramms.

Vokaldiagramm-Symbolleiste anzeigen

Zeigt oben im Vokaldiagramm die kleine Symbolleiste mit Schnellschaltern für die gebräuchlichsten Optionen des Diagramms an.

Harmonische Matrix anzeigen

Legt zur Orientierung ein Raster aus Harmonischen über das Vokaldiagramm.

Zeige Harmonische Vokale

Beschriftet das Diagramm mit den Vokalpositionen, die den einzelnen Harmonischen entsprechen.

Notennamen für f1/f2 anzeigen

Beschriftet die Achsen des Diagramms mit Notennamen für die ersten beiden Vokaltrakt-Resonanzen (fR1 und fR2).

Skalenmodus

Legt fest, ob die Achsen fR1 / fR2 eine **lineare** oder **logarithmische** Skala verwenden.

Seitenverhältnis sperren

Wenn diese Option aktiviert ist, erhalten die Achsen fR1 / fR2 denselben Maßstab. So bleiben die Formen im Vokaldiagramm erkennbar, wenn Du die Fenstergröße änderst.

Vokale abspielen

Wenn diese Option aktiviert ist, erzeugt das Programm beim Überfahren einer Vokalposition im Diagramm den entsprechenden Klang über das Wave-Ausgabegerät.

fR1 / fR2 Min und Max (Hz)

Vier separate Felder (**fR1 Min (Hz)**, **fR1 Max (Hz)**, **fR2 Min (Hz)**, **fR2 Max (Hz)**) legen die Unter- und Obergrenzen der beiden Resonanzachsen im Vokaldiagramm fest.

Audio Leistung

Audio-Backend *(nur macOS)*

Legt fest, welche systemnahe Audio-Schnittstelle VoceVista für Aufnahme und Wiedergabe verwendet. Standard ist das plattformübergreifende Backend PortAudio. RtAudio und Qt Audio stehen als Ausweichmöglichkeiten bereit, wenn sich ein Gerät unter PortAudio fehlerhaft verhält. Ein Wechsel des Backends wird nach einem Neustart des Programms wirksam.

DirectSound Aufnahme aktivieren *(nur Windows)*

Wenn diese Option aktiviert ist, steht die DirectSound-Schnittstelle für die Aufnahme zur Verfügung. DirectSound wandelt die Abtastrate automatisch per Software um. Das ist praktisch, wenn die Hardware-Abtastrate des Geräts nicht mit der Abtastrate der Aufnahme übereinstimmt.

Loopback-Aufnahme aktivieren *(nur Windows)*

Wenn diese Option aktiviert ist (und WASAPI-Unterstützung vorhanden ist), kannst Du aufnehmen, „was Du hörst“, indem Du Dein Ausgabegerät als Eingangsquelle wählst. Ist Loopback deaktiviert, werden solche Geräte in der Liste der Eingänge ausgeblendet.

ASIO Treiber aktivieren *(nur Windows)*

Wenn diese Option aktiviert ist, steht die ASIO-Schnittstelle für Aufnahme und Wiedergabe mit geringer Latenz zur Verfügung. Derselbe Schalter befindet sich auf der Seite Aufnahme-Einstellungen.

Aufnahmelatenzzeit (ms)

Die ungefähre Zeit, bis ein Klang, der am Mikrofon ankommt, auf dem Bildschirm erscheint. Niedrigere Werte lassen den Analyzer schneller reagieren. Zu niedrige Werte können aber Knackser oder Lücken in der Aufnahme verursachen, wenn der Computer nicht mithalten kann.

Wiedergabelatenzzeit (ms)

Wie die Aufnahmelatenzzeit, aber für die Wiedergabe. Niedrigere Werte verkürzen die Verzögerung zwischen einer Aktion (Ändern der Wiedergabeposition, Umschalten eines Filters) und der hörbaren Reaktion. Zu niedrige Werte können während der Wiedergabe hörbare Knackser verursachen.

Zeitdauer in ms zum Ein- und Ausblenden

Die Dauer des Ein- und Ausblendens an den Grenzen von Auswahlen und Takes während der Wiedergabe. Ein kurzes Ein- und Ausblenden verhindert Knackser an Schnittstellen, ein zu langes macht die Übergänge aber hörbar weicher.

Ruhezustand für Aufnahme und Wiedergabe deaktivieren

Wenn diese Option aktiviert ist, wird verhindert, dass das Betriebssystem in den Ruhezustand wechselt, während VoceVista aufnimmt oder wiedergibt. So werden lange, unbeaufsichtigte Aufnahmen nicht durch Energiesparrichtlinien abgebrochen.

Frequenzfilter

Filtergröße

Die FFT-Größe, die die Frequenzfilter verwenden. Größere Werte ergeben steilere Filterflanken, aber eine höhere Latenz. Die Werte sind Zweierpotenzen von 1024 bis 65536.

Tongenerator

Diese Einstellungen betreffen nur den Sinuswellengenerator, der Obertöne und Klaviertasten abspielt.

Abtastrate

Die Abtastrate, mit der der Tongenerator die Samples erzeugt.

Wiedergabelatenzzeit (ms)

Die Latenz der Ausgabe des Tongenerators. Ein niedrigerer Wert lässt das Programm schneller reagieren, wenn Du die Tonhöhe eines Schiebers in Echtzeit verschiebst.

Aussteuerungsanzeige

Die Aussteuerungsanzeige ist der Schieber in der Symbolleiste, der die Eingangslautstärke und die aktuelle Stärke des Eingangssignals anzeigt.

Aussteuerung anzeigen

Wenn die Aussteuerungsanzeige aktiviert ist, nimmt VoceVista ununterbrochen vom Eingabegerät auf, damit sich die Anzeige bewegen kann. Schalte diese Option aus, um diese Aufnahme auszusetzen.

Derselbe Schalter befindet sich im Kontextmenü (Rechtsklick) der Pegelanzeige in der Symbolleiste.

Dargestellter Dynamikumfang (in dB)

Der Dynamikumfang, den die Anzeige darstellt.

Max. Aktualisierungen pro Sekunde

Wie oft die Aussteuerungsanzeige neu gezeichnet wird. Verringere den Wert, wenn die Anzeige auf einem langsamen Computer zu viel Rechenleistung beansprucht.

Peak History (Sekunden)

Die Dauer, über die die Spitzenanzeige gehalten wird. Bei einer Peak History von 3 Sekunden zeigt die Anzeige den höchsten Wert der letzten 3 Sekunden, bevor sie abfällt.

4.3. Laden und Speichern

In diesem Abschnitt erfährst Du, wie Du Audio- und Videoaufnahmen lädst und speicherst, wie Du Medien über einen Weblink oder aus der Beispielbibliothek öffnest, wie Du Deine Arbeit in einem Projekt aufbewahrst und die Medien siehst, aus denen es besteht, und wie Du fertige Dateien wie Audio, Video, Bilder und Daten exportierst.

4.3.1. Audiodateien laden und speichern

Audiodateien laden

Wenn VoceVista bereits läuft, klick auf **Datei › Lokale Datei öffnen**, um eine vorhandene Datei zu öffnen. Du kannst Dateien auch in das Fenster von VoceVista ziehen. Im Windows Explorer kannst Du mit der rechten Maustaste auf eine Datei klicken, „Öffnen mit“ wählen und dann VoceVista auswählen. Möglicherweise musst Du auf „Programm auswählen…“ klicken, wenn VoceVista noch nicht aufgeführt ist.

Audiodateien speichern

Klick auf **Datei › Speichern**, um eine Aufnahme zu speichern. Im Dialog zum Speichern kannst Du unten den Dateityp auswählen.

Es gibt mehrere Tastaturkurzbefehle, mit denen Du Dateien in einem bestimmten Format speichern kannst.

Unterstützte Dateitypen

VoceVista kann die meisten Audiodateiformate öffnen. Außerdem kann es einige Videoformate öffnen und deren Audiostream laden.

Zum Speichern unterstützt VoceVista .wav, .ogg, .mp3 und .flac. Wav-Dateien sind unkomprimiert. Sie benötigen den meisten Festplattenspeicher, lassen sich aber auch am schnellsten öffnen und speichern.

Verlustfreie und verlustbehaftete Kompression

Die anderen drei Formate sind komprimiert und erzeugen daher alle kleinere Dateien als .wav. Bei komprimierten Formaten unterscheidet man zwischen verlustbehafteter und verlustfreier Kompression. Flac ist ein verlustfreies Format: Wenn eine Aufnahme als .flac-Datei gespeichert und dann wieder geladen wird, sind die erneut geladenen Daten genau dieselben wie vorher. Diese perfekte Qualität hat allerdings ihren Preis, denn die Kompression beträgt meist nicht mehr als 50 % gegenüber einer unkomprimierten Wav-Datei.

Als Mp3 oder Ogg speichern

Die Formate .mp3 und .ogg verwenden eine verlustbehaftete Kompression. Wenn eine Aufnahme in diesen Formaten gespeichert und dann wieder geladen wird, weichen die wiederhergestellten Daten vom Original ab, und je nach Stärke der Kompression gehen mehr oder weniger Details verloren. Dafür sind jedoch deutlich höhere Kompressionsraten möglich als mit den verlustfreien Formaten. Als .mp3 oder .ogg gespeicherte Dateien sind oft 90 % kleiner als eine .wav-Datei mit denselben Daten. Die Stärke der Kompression kannst Du festlegen, wenn Du einen dieser Dateitypen ausgewählt hast und im Dialog zum Speichern auf die Schaltfläche „Optionen“ klickst.

Mp3 ist das verbreitetste Format für komprimierte Audiodateien. Ogg ist ein neueres Format, das als Ersatz für mp3 entwickelt wurde. Es soll bei gleicher Dateigröße eine bessere Klangqualität bieten.

Während Du eine Audiodatei bearbeitest, empfiehlt es sich, sie im .wav-Format zu speichern, damit sie nicht durch wiederholtes Komprimieren und Dekomprimieren an Qualität verliert, während sie immer wieder geöffnet und gespeichert wird. Wenn die Datei bereit zur Archivierung ist, speichere sie als .flac, wenn Du perfekte Qualität brauchst, oder als .ogg, wenn Du kleinere Dateien möchtest und einen gewissen Qualitätsverlust in Kauf nehmen kannst.

4.3.2. Weblinks öffnen

Mit **Datei › Web-Link öffnen** kannst Du eine Aufnahme analysieren, die auf einer Website veröffentlicht ist, zum Beispiel einen Auftritt auf einer Video- oder Social-Media-Website. VoceVista

lädt ihren Ton, und auf Wunsch auch ihr Bild, in einen Ordner auf Deinem Computer herunter und öffnet sie wie jede andere Datei. Das Öffnen von Weblinks ist in *VoceVista Video* und *VoceVista Pro* verfügbar.

Kurz gesagt:

1. Klick auf der Website neben dem Video auf **Teilen** und wähle **Link kopieren** (siehe Section 4.3.2.1, “Den Link kopieren”).
2. Wähle in VoceVista **Datei › Web-Link öffnen** und klick auf **Link einfügen**.
3. Wähle, ob Du nur den Ton oder auch das Video möchtest.
4. Klick auf **Öffnen**.

Das Herunterladen übernimmt eine optionale externe Komponente. Wenn Du zum ersten Mal einen Link einfügst, bittet VoceVista Dich, ihren Bedingungen zuzustimmen, installiert dann die Komponente und hält sie für Dich auf dem neuesten Stand.

Den Link kopieren

Die meisten Video- und Social-Media-Websites haben neben jedem Video oder Beitrag eine Schaltfläche **Teilen**. Klick darauf und wähle die Option, die den Link kopiert, meist **Link kopieren** oder **Kopieren** genannt. So kommst Du am einfachsten an den richtigen Link.

Wenn Du keine Schaltfläche **Teilen** findest, öffne das Video stattdessen in Deinem Webbrowser und kopiere die Webadresse aus der Leiste oben im Fenster.

Der Link muss zu einem einzelnen Video führen. Ein Link zu einer Playlist oder zu einem ganzen Kanal funktioniert nicht: Öffne das gewünschte Video und kopiere seinen eigenen Link. Wenn das Video Teil einer Playlist ist, wird nur dieses Video heruntergeladen.

Der Dialog „Weblink öffnen“

Video-Link (URL)

Klick auf **Link einfügen**, um den kopierten Link einzufügen. Du kannst ihn auch selbst in das Feld einfügen oder eintippen und dann die Tab-Taste drücken. VoceVista prüft den Link und zeigt an, wie lang die Aufnahme ist, oder in Rot, warum sie nicht geöffnet werden kann (siehe Section 4.3.2.6, “Wenn ein Link oder Download fehlschlägt”). Wie der Link beim Öffnen des Dialogs automatisch eingefügt wird, erfährst Du unter Section 4.2.18.6.1, “Weblinks beim Öffnen des Weblink-Dialogs automatisch einfügen”.

In lokalen Ordner speichern

Wohin der Download gespeichert wird, anfangs Dein Ordner „Videos“ (unter macOS „Filme“).

Dateiname

Wird aus dem Titel der Aufnahme vorgeschlagen. Du kannst ihn ändern.

Audio, Video

Was heruntergeladen wird (siehe Section 4.3.2.3, “Audio und Video auswählen”).

Ich habe den Disclaimer zum Öffnen von Videolinks gelesen

Muss aktiviert sein, damit Du herunterladen kannst. Klick auf *Disclaimer*, um die Bedingungen noch einmal zu lesen.

Öffnen

Lädt die Aufnahme herunter und öffnet sie (siehe Section 4.3.2.4, “Herunterladen und Öffnen”).

Audio und Video auswählen

Die meisten Websites bieten eine Aufnahme in mehreren Qualitätsstufen an, die die Listen **Audio** und **Video** mit ihrer Größe anzeigen. Die beste Tonqualität ist vorausgewählt.

- Für die Stimme allein stell **Video** auf **keins - nur Audio herunterladen**. Das ist der kleinste und schnellste Download.
- Um auch den Sänger zu sehen, wähle unter **Video** eine Bildgröße wie 720p oder 1080p. Größere Formate sehen schärfer aus, brauchen aber länger zum Herunterladen.

VoceVista merkt sich, ob Dein letzter Download Video enthielt, und in welcher Größe.

Herunterladen und Öffnen

Klick auf **Öffnen**, um den Download zu starten. Wenn er abgeschlossen ist, öffnet VoceVista die Aufnahme. Eine gleichnamige Datei in diesem Ordner wird ersetzt.

Video wird oft als zwei nebeneinanderliegende Dateien gespeichert, eine für das Bild und eine für den Ton, beide unter dem Namen, den Du gewählt hast. VoceVista öffnet sie gemeinsam. Lass die beiden Dateien im selben Ordner und benenne sie nicht um.

Websites, die eine Anmeldung verlangen

Manche Websites zeigen bestimmte Aufnahmen nur Besuchern, die angemeldet sind. VoceVista versucht es dann erneut mit Deiner Anmeldung bei dieser Website in Firefox und auf dem Mac auch in Safari. Andere Browser lassen sich dafür nicht verwenden. Wenn die Website weiterhin ablehnt, melde Dich in einem dieser Browser bei ihr an und füge den Link dann erneut ein.

Wenn ein Link oder Download fehlschlägt

Wenn ein Link nicht geöffnet werden kann, nennt der Dialog den Grund in Rot. Wenn ein Download fehlschlägt, erklärt eine Meldung die Ursache:

Dieser Link ist eine Playlist oder ein Kanal

Öffne das Video selbst und kopiere seinen eigenen Link (siehe Section 4.3.2.1, “Den Link kopieren”).

Dieser Link wird nicht unterstützt

Prüfe, ob der Link zu einem einzelnen Video führt, oder kopiere ihn erneut über die Schaltfläche **Teilen** der Website.

Die Website konnte nicht erreicht werden, Das Lesen dieses Links hat zu lange gedauert

Prüfe Deine Internetverbindung und versuche es erneut.

Die Website hat die Anfrage abgelehnt

Versuche es erneut. Wenn es weiterhin fehlschlägt, melde Dich bei der Website an (siehe Section 4.3.2.5, “Websites, die eine Anmeldung verlangen”).

Dieses Video ist nicht verfügbar, Dieses Video ist in Ihrem Land nicht verfügbar

Das Video ist privat, entfernt oder auf bestimmte Zuschauer oder Länder beschränkt.

Das ausgewählte Format wird nicht mehr angeboten

Füge den Link erneut ein, um die Liste neu zu laden.

Diese Website konnte nicht gelesen werden

Die Website verwendet einen Schutz, der nicht verarbeitet werden konnte. Das löst sich meist innerhalb weniger Tage von selbst, wenn die Download-Komponente aktualisiert wird.

URL konnte nicht geöffnet werden, Das ausgewählte Video konnte nicht heruntergeladen werden

Versuche eine andere Qualität oder einen anderen Link.

Ordner konnte nicht erstellt werden, Der Ordner kann nicht beschrieben werden, Das heruntergeladene Video konnte nicht im ausgewählten Ordner gespeichert werden

Wähle einen anderen Ordner oder prüfe, ob der Ordner existiert und ob Dein Computer genügend freien Speicherplatz hat.

Wenn sich die Download-Komponente selbst nicht installieren lässt, prüfe Deine Internetverbindung und klick auf **Wiederholen**. Wenn ein Problem bestehen bleibt, kontaktiere uns über **Hilfe › Supportanfrage senden**.

4.3.3. Beispielbibliothek

Die Beispielbibliothek enthält Beispielaufnahmen, mit denen Du VoceVista erkunden kannst: etwa einen Bariton, der Intervalle und Vokale singt, die Arie *Celeste Aida*, gesungen von zwei Tenören, einen Sopranton mit ausgeprägtem Vibrato, Vocal Fry und gesungene Tonleitern, aufgenommen mit einem Elektroglottographen (EGG). Öffne sie mit **Hilfe › Beispieldatei öffnen**.

Die Beispiele werden nicht mit dem Programm installiert. Die Bibliothek listet sie alle auf, und ein Beispiel wird heruntergeladen, wenn Du es zum ersten Mal öffnest. Danach öffnet es sich von Deinem Computer.

Die Liste

Die Beispiele sind nach Typ gruppiert, unter kursiven Überschriften. Titel, Beschreibungen und Tags erscheinen in der Sprache des Programms, wenn die Bibliothek eine Übersetzung hat, andernfalls auf Englisch.

Name

Der Dateiname des Beispiels, der auch auf seiner Registerkarte steht, sobald es geöffnet ist. Zeig mit der Maus darauf, um den Titel des Beispiels zu sehen.

Status

Leer bei einem Beispiel, das noch nicht heruntergeladen wurde. **Heruntergeladen**: Die Kopie auf Deinem Computer ist das Original der Bibliothek. **Geändert**: Die Kopie hat sich seit dem Herunterladen geändert, meist weil Du Deine Arbeit darin gespeichert hast (siehe Section 4.3.3.3.1, “Das Original wiederherstellen”).

Beschreibung

Was das Beispiel enthält und wofür es sich eignet.

Die Zeile unter der Liste zeigt, wie viele Beispiele aufgeführt sind, oder für das ausgewählte Beispiel seinen Dateityp, seine Länge und seine Downloadgröße.

Typen und Tags

Zwei Reihen von Schaltflächen über der Liste filtern sie. Die erste hat eine Schaltfläche für jeden Typ von Beispielen, den die Bibliothek derzeit enthält:

Audio

Audioaufnahmen.

Video

Videoclips, einige mit Audiospuren.

EGG

Aufnahmen mit einem Elektroglottographen-Kanal (EGG), die meisten auch mit einem Audiokanal.

Profile

Einstellungsprofile, die zur Konfiguration eines Tutorials passen. Wenn Du eines öffnest, wird die Anzeige so eingerichtet, wie das Tutorial sie zeigt. Ein Profil, zu dem ein eigenes Beispiel gehört, lädt dieses Beispiel ebenfalls herunter und öffnet es.

Resonance in Singing

Die Aufnahmen hinter den Abbildungen des Buchs *Resonance in Singing*.

Erzeugt

Auf diesem Computer erzeugt, ohne Download (siehe Section 4.3.3.6, “Referenzvideo für Zeitabweichung”).

Der erste Buchstabe eines Dateinamens gibt den Typ an: A für Audio, V für Video, E für EGG, P für Profile, R für Resonance in Singing. So ist `E01_baritone_intervals_egg.flac` eine EGG-Aufnahme.

Die zweite Reihe hat eine Schaltfläche für jedes Tag, das die Beispiele tragen: Stimmlagen wie **Sopran**, **Tenor** und **Bariton** sowie Themen wie **Vibrato**, **Vokale** oder **Register**. Die Tags kommen mit der Bibliothek, daher erscheinen neue, wenn sie wächst.

- Eine Reihe ohne aktivierte Schaltfläche filtert nicht.
- Mehrere aktivierte Typen listen die Beispiele aller dieser Typen auf.
- Jedes aktivierte Tag schränkt die Liste weiter ein: **Sopran** und **Tonleiter** listen die Sopran-Tonleitern auf.
- Die Tag-Reihe bietet die Tags der aktivierten Typen an. Ein Tag, das die Liste leer lassen würde, ist nicht verfügbar.

Ein Beispiel öffnen

Öffnen

Öffnet das ausgewählte Beispiel und schließt die Bibliothek. Ein Doppelklick auf das Beispiel bewirkt dasselbe. Ein Beispiel, das noch nicht auf Deinem Computer ist, wird zuerst heruntergeladen, und **Abbrechen** im Fortschrittsfenster stoppt den Download. Ein Beispiel, das schon auf Deinem Computer ist, öffnet sich so, wie es ist, einschließlich aller Änderungen, die Du darin gespeichert hast.

Original wiederherstellen

Verfügbar für ein Beispiel mit dem Status **Geändert**: Stellt die Version der Bibliothek wieder her (siehe Section 4.3.3.3.1, “Das Original wiederherstellen”).

Schließen

Schließt die Bibliothek, ohne etwas zu öffnen.

Das Original wiederherstellen

Du kannst mit einem Beispiel wie mit jeder anderen Aufnahme arbeiten und Deine Markierungen oder Bearbeitungen darin speichern. Die Bibliothek behält Deine Version: Ihr Status wird **Geändert**, und **Öffnen** öffnet sie so, wie Du sie verlassen hast.

Um die Version der Bibliothek zurückzubekommen, wähle das Beispiel aus und klick auf **Original wiederherstellen**. Deine geänderte Kopie wandert in den Papierkorb (auch unter macOS), sodass durch einen versehentlichen Klick nichts verloren geht, und das Original wird erneut heruntergeladen. Schließ das Beispiel zuerst, wenn es geöffnet ist: Die Bibliothek ersetzt keine Datei, die gerade verwendet wird, und weist darauf hin. Wenn Du den Download abbrichst, wird das Beispiel beim nächsten Öffnen heruntergeladen.

Wo die Beispiele gespeichert werden

Heruntergeladene Beispiele werden in einem Ordner der Anwendungsdaten von VoceVista gespeichert. In *VoceVista Pro* ist das:

- Windows: `%APPDATA%\Sygyt Software\VoceVista Pro\Sample Files`
- macOS: `~/Library/Application Support/Sygyt Software/VoceVista Pro/Sample_Files`

In den anderen Editionen steht der Name der Edition an der Stelle von VoceVista Pro. Die Beispiele bleiben dort, bis Du sie löschst. Ein gelöschtes Beispiel wird beim nächsten Öffnen erneut heruntergeladen.

Ohne Internetverbindung

Die Bibliothek geht beim Öffnen nicht online: Die Liste der Beispiele kommt mit VoceVista, und eine neuere Liste wird, sobald sie veröffentlicht ist, beim Programmstart im Hintergrund abgerufen. Die Bibliothek listet ihre Beispiele also immer auf, und Beispiele, die Du schon einmal heruntergeladen hast, öffnen sich auch ohne Verbindung.

Ein Beispiel, das noch nicht heruntergeladen wurde, braucht eine Verbindung. Wenn sein Download nicht abgeschlossen wird, wird nichts geöffnet und die Bibliothek bleibt offen. Jeder Download wird mit dem Eintrag der Bibliothek für das Beispiel abgeglichen. Schlägt diese Prüfung fehl, meldet eine Nachricht, dass das Beispiel nicht heruntergeladen werden konnte, und **Wiederholen** versucht es erneut.

Referenzvideo für Zeitabweichung

In *VoceVista Video* und *VoceVista Pro* enthält die Gruppe **Erzeugt** der Bibliothek den Eintrag **Referenzvideo für Zeitabweichung…**. Wähle ihn aus und klick auf **Öffnen**, um den Dialog **Referenz für Zeitabweichung erzeugen** zu öffnen.

Die Referenz ist eine Aufnahme, mit der Du die Zeitabweichung zwischen Geräten messen kannst, die dasselbe Ereignis aufnehmen. Jede Sekunde hat ihre eigene Tonhöhe, und das Zifferblatt zeigt das genaue Bild. Spiel sie ab und nimm sie mit allen Geräten, die Du vergleichen möchtest, gleichzeitig auf: Jede Aufnahme zeigt dann an ihrem eigenen Inhalt, welche Sekunde und welches Bild der Referenz sie erfasst hat.

Dauer
: Die Länge in Minuten: Wähle einen Wert oder gib einen ein. Nachkommastellen sind erlaubt.

Video
: Deaktiviere es, um nur die Klickspur zu erzeugen. Stell die **Auflösung** ein und eine **Bildrate**, die zu der Kamera passt, die Du misst. Das Zifferblatt hat einen Strich pro Bild. Als **Codec** läuft H.264 überall, während H.265-Dateien etwa halb so groß sind, aber unter Windows die HEVC-Erweiterungen benötigen.

Audio
: Deaktiviere es für einen stummen Clip. Die Klickspur wird als 48-kHz-Float-Mono-.wav-Datei gespeichert, mit einer verlustfreien Kopie im Clip.

Beginnt bei
: Wo Bild 0 oder die Marke für Sekunde 0 beginnt. Eine Standbildtafel oder Stille füllt die Zeit davor. Der A/V-Versatz ist der Audiostart minus der Videostart.

Ordner
: Wo die Dateien gespeichert werden. **Videodatei** und **Audiodatei** zeigen ihre Namen. Die Namen enthalten die Einstellungen, sodass Dateien mit unterschiedlichen Einstellungen einander nicht ersetzen.

Schätzung
: Grobe Schätzwerte für Bildanzahl, Dateigröße und Dauer der Erzeugung.

Klick auf **Erzeugen**, um die Dateien zu erstellen. Wenn das voraussichtlich länger als eine Viertelstunde dauert, wirst Du zuerst um Bestätigung gebeten, weil es sich nicht anhalten lässt. **Abbrechen** im Fortschrittsfenster bringt Dich zurück zum Dialog. Wenn die Dateien fertig sind, schließt sich die Bibliothek und VoceVista öffnet den Clip oder, wenn Du **Video** deaktiviert hast, die Klickspur.

4.3.4. Ein Projekt speichern

Ein **Projekt** speichert eine Aufnahme zusammen mit allem, was Du ihr hinzugefügt hast (Deinen Bearbeitungen, Markierungen und den Quellmedien, aus denen sie zusammengesetzt wurde), in einer einzigen .vvproj-Datei. Das Speichern als Projekt ist die richtige Wahl, solange Du noch daran arbeitest: Nichts wird zusammengeführt, und Du kannst die Arbeit später wieder aufnehmen.

Wenn Du eine Sitzung speicherst, die als Projekt gespeichert wird (mit **Datei › Speichern unter** oder beim ersten Speichern mit **Datei › Speichern**), erscheint der Dialog **Projekt speichern unter**.

TIPP	Ein Projekt ist eine Arbeitsdatei, kein fertiges Ergebnis. Um eine Audio- oder Videodatei zu erstellen, die Du an andere weitergeben kannst, verwende stattdessen **Datei › Audio exportieren** oder **Datei › Video exportieren**.

Projektdatei

Zielordner

In diesem Feld steht der Pfad zu dem Ort, an dem das Projekt gespeichert wird. Klick auf die drei Punkte rechts neben dem Feld, um einen anderen Speicherort zu wählen. Aktiviere **Speicherort der aktuellen Aufnahme verwenden**, um das Projekt im selben Ordner wie die Aufnahme zu speichern.

Dateiname

In diesem Feld steht der Name des Projekts. Du kannst den Namen direkt bearbeiten oder auf die drei Punkte rechts neben dem Feld klicken, um Namen und Pfad in einer Dateiauswahl einzugeben. Aktiviere **Namen der aktuellen Aufnahme verwenden**, um den Namen von der Aufnahme abzuleiten. Die Dateiendung ist .vvproj.

Quellmedien

Aktiviere **Quellmedien einbeziehen (eigenständiges Projekt)**, um die ursprünglichen Quellmedien (zum Beispiel die Videoclips, aus denen eine Sitzung zusammengesetzt wurde) in das Projekt selbst zu kopieren. Das Projekt bleibt dann gültig, auch wenn die Originale verschoben, umbenannt oder gelöscht werden, und Du kannst es als einzelne Datei auf einen anderen Computer kopieren. Der Preis dafür ist die Größe: Ein eigenständiges Projekt ist so groß wie die Medien, die es enthält.

Lass das Kästchen deaktiviert, um auf die Quellmedien an ihrem aktuellen Ort zu verweisen. Das Projekt bleibt klein, ist aber darauf angewiesen, dass diese Dateien an ihrem Platz bleiben.

HINWEIS	Das bearbeitete Audio wird in jedem Fall im Projekt gespeichert. Diese Option

> betrifft nur die **ursprünglichen** Mediendateien. Eine Ausnahme: Eine zweite Audiospur, die mit **Datei › Zweite Audiospur hinzufügen** hinzugefügt wurde, bleibt immer ein Verweis auf ihre Originaldatei, auch in einem eigenständigen Projekt. Wenn diese Datei verschoben oder gelöscht wird, öffnet sich das Projekt nur mit seiner anderen Audiospur.

Klick auf **Speichern**, um das Projekt zu schreiben.

4.3.5. Projektmedien

Eine Sitzung besteht aus Mediendateien: der Datei, die Du geöffnet oder aufgenommen hast, einer zweiten Audiospur, die Du hinzugefügt hast, Videoclips und den temporären Dateien, die beim Aufnehmen und Bearbeiten entstehen. Das sind ihre *Projektmedien*. Der Dialog **Projektmedien** listet sie auf, jeweils mit Speicherort, Format und Größe und mit der Stelle, an der sie auf der Zeitleiste beginnen. Schau hier nach, bevor Du eine Sitzung verschiebst oder weitergibst, oder wenn eine Datei nicht gefunden wird.

Um ihn zu öffnen, wähle **Datei › Projektmedien** oder drück `Strg` + `Umschalt` + `I` (`Cmd` + `Umschalt` + `I` unter macOS, änderbar unter Tastaturkurzbefehle). Er ist verfügbar, solange eine Datei oder Aufnahme geöffnet ist, in *VoceVista Basic*, *VoceVista Video* und *VoceVista Pro*. Der Dialog zeigt nur Informationen an. Projekte und eigenständige Projekte werden unter Ein Projekt speichern erklärt.

Sitzung

Der Bereich **Sitzung** beschreibt die Sitzung als Ganzes.

Name
: Der Name der Datei oder des Projekts.

Speicherort
: Der Ordner, der sie enthält, oder *noch nicht gespeichert*.

Speicherung
: *Projektpaket* oder *Mediendatei*, und *geändert* oder *unverändert*. *wird als Projekt gespeichert* bedeutet, dass beim Speichern ein Projekt entsteht, zum Beispiel weil die Sitzung Video enthält.

Format
: Abtastrate, Bittiefe und Kanäle. *Spur meldet … Hz* wird ergänzt, wenn die erste Audiospur eine andere Rate hat.

Länge
: Die Länge als Zeit und als Anzahl von Samples.

Mediendateien

Die Liste zeigt jede Datei, die die Sitzung gerade verwendet. Dateien, die nur aufbewahrt werden, damit Rückgängig etwas zurückholen kann, das Du gelöscht hast, werden nicht aufgeführt. Die Datei, aus der die Sitzung geöffnet wurde, bleibt aufgeführt, auch wenn keine Spur sie mehr liest,

etwa nach **Datei › Zweite Audiospur hinzufügen**.

Die Dateien sind nach ihrem Speicherort gruppiert und innerhalb jeder Gruppe in **Audio** und **Video**. Zeig mit der Maus auf eine Gruppenüberschrift, um eine Erklärung zu sehen.

Externe Dateien

Werden dort verwendet, wo sie liegen, etwa die Datei, die Du geöffnet hast. Wenn Du eine davon verschiebst oder löschst, funktioniert die Sitzung nicht mehr.

Dateien im Projekt

Im Projekt gespeichert und mit ihm kopiert.

Temporäre Sitzungsdateien

Von dieser Sitzung erstellt, zum Beispiel beim Aufnehmen. Sie werden entfernt, wenn die Sitzung geschlossen wird, aber beim Speichern als Projekt bleibt ihr Inhalt erhalten.

Arbeitskopien

Konvertiertes Audio, das der Analyzer liest, abgelegt im Cache-Ordner.

Fehlende Dateien

Nicht mehr unter ihrem Pfad (siehe Fehlende Medien).

Die Spalten:

Name

Der Dateiname. Zeig mit der Maus darauf, um den vollständigen Pfad zu sehen, und einen Hinweis, wenn der Analyzer die Datei über eine dekodierte Kopie liest, wie bei einer MP3.

Format

Bei Audio Abtastrate, Bittiefe und Kanäle. Eine verlustbehaftete Datei wie eine MP3 zeigt keine Bittiefe. Bei Video Bildgröße, Bildrate und Dauer.

Größe

Die Größe der Datei auf dem Datenträger.

Beginnt bei

Wo die Audiospur oder das Video der Datei auf der Zeitleiste beginnt, in Sekunden, zum Beispiel *+0,370 s*. Ein negativer Wert bedeutet, dass ihr Anfang abgeschnitten ist. Nur ausgefüllt, wenn die Sitzung mehr als einen Stream hat: zwei Audiospuren oder Audio und Video.

Unter der Liste steht der Pfad der markierten Datei. Der Bereich **Medieninformationen** zeigt Details, die aus der Datei selbst gelesen werden, etwa Container, Dauer, Bitrate und Codecs.

Schaltflächen

Im Ordner anzeigen

Öffnet den Ordner, der die markierte Datei enthält, und markiert darin die Datei: unter Windows im Datei-Explorer, unter macOS im Finder.

Pfad kopieren

Kopiert den vollständigen Pfad der markierten Datei in die Zwischenablage.

Spurversatz anpassen…

Schließt „Projektmedien“ und öffnet Spurversatz anpassen, wobei die Spur oder das Video der markierten Datei ausgewählt ist. Verfügbar, wenn die Sitzung mehr als einen Stream hat.

Schließen

Schließt den Dialog.

Fehlende Medien

Eine Datei wird unter **Fehlende Dateien** aufgeführt, wenn die Sitzung sie noch verwendet, sie aber verschoben, umbenannt oder gelöscht wurde oder ihr Laufwerk nicht angeschlossen ist. **Im Ordner anzeigen** ist dann nicht verfügbar und **Medieninformationen** bleibt leer, aber **Pfad kopieren** kopiert weiterhin den Pfad, unter dem die Sitzung die Datei erwartet. Leg die Datei dorthin zurück, dann findet die Sitzung sie beim nächsten Öffnen.

Ein Projekt sucht jede Datei, auf die es verweist, zuerst an derselben Stelle relativ zum Projekt und danach am ursprünglichen Speicherort. Ein Projekt, das zusammen mit seinen Medien verschoben oder kopiert wurde, findet also die Kopien, vorausgesetzt, beide lagen beim Speichern des Projekts auf demselben Laufwerk.

Wenn beim Öffnen eines Projekts einer seiner Videoclips nicht gefunden wird, zeigt dieser Clip kein Bild. Wenn die Originaldatei einer hinzugefügten zweiten Audiospur nicht gefunden wird, öffnet sich das Projekt nur mit der anderen Audiospur. Solche Dateien werden in „Projektmedien“ nicht aufgeführt, weil die Sitzung sie nicht mehr verwendet. Um die Videoclips im Projekt zu behalten, speichere es als eigenständiges Projekt (siehe Ein Projekt speichern).

Spurversatz anpassen

Jede Audiospur einer Sitzung und ihr Video ist ein *Stream* auf einer gemeinsamen Zeitleiste, und der *Versatz* eines Streams ist die Stelle, an der er auf dieser Zeitleiste beginnt. Wenn Du mit **Datei › Zweite Audiospur hinzufügen** eine zweite Aufnahme derselben Darbietung hinzufügst, richtet VoceVista die beiden aneinander aus und setzt die Versätze. Mit dem Dialog **Spurversatz anpassen** kannst Du sie prüfen und korrigieren, von Hand oder automatisch, und den Ton gegenüber dem Bild verschieben. Er ist in *VoceVista Video* und *VoceVista Pro* verfügbar.

So öffnest Du ihn:

- Klick mit der rechten Maustaste auf die Wellenform oder die Zeitleiste und wähle **Spurversatz anpassen**. Der Eintrag ist vorhanden, wenn die Sitzung zwei Audiospuren oder ein Video hat. Die Spur, auf die Du geklickt hast, ist anfangs ausgewählt.
- Wenn die Wellenform oder die Zeitleiste mehr als eine Zeile hat, klick auf die Schaltfläche **Weitere Optionen** am rechten Ende ihrer obersten Zeile und wähle **Spurversatz anpassen**.
- Klick in „Projektmedien“ auf **Spurversatz anpassen…**.

Der Dialog kann geöffnet bleiben, während Du abspielst, stoppst und in einer Schleife abspielst,

sodass Du die Ausrichtung nach Gehör beurteilen kannst. Er zeigt die Datei, die gerade aktiv ist.

Streams

Die Liste zeigt die Audiospuren unter **Audio** und das Video unter **Video**, jeweils mit Dateinamen. Ausgeblendete Spuren werden ebenfalls aufgeführt.

Kontrollkästchen

Früher, **Später** und **Um diese Verzögerung nach vorne verschieben** verschieben die ausgewählten Streams. Die anderen bleiben, wo sie sind.

Beginnt bei

Wo der Stream beginnt, in der unter **Verschieben um** gewählten Einheit. Ein negativer Wert schneidet seinen Anfang ab. Klick auf einen Wert, um einzugeben, wo dieser Stream beginnen soll. Er wird dorthin verschoben, wenn Du den Editor schließt.

Diese beiden Schaltflächen ignorieren die Kontrollkästchen:

Jeden Stream bei null beginnen lassen

Setzt jeden Stream auf 0 und hebt damit jede Ausrichtung auf, auch die beim Hinzufügen der zweiten Audiospur.

Audiospuren automatisch ausrichten

Richtet die erste Audiospur an der zweiten aus, indem die beiden Aufnahmen verglichen werden, wie es **Datei › Zweite Audiospur hinzufügen** tut. Nur die erste Spur wird verschoben. Verwende es, wenn diese Ausrichtung abgebrochen wurde, oder nachdem Du die Spuren von Hand verschoben hast. Die Wiedergabe stoppt, und Du kannst die Analyse abbrechen. Das Ergebnis erscheint unten im Dialog, zum Beispiel *Die Audiospuren sind bereits ausgerichtet.*

Markierungen gehören zur ersten Audiospur und behalten ihre Position darin.

Verschieben um

Wert

Wie weit die ausgewählten Streams verschoben werden.

Einheit

ms, *Samples* oder *Videobilder* (nur mit Video). Ein Wechsel rechnet den Wert um, und die Spalte **Beginnt bei** folgt.

Früher

Verschiebt die ausgewählten Streams auf der Zeitleiste nach vorne.

Später

Verschiebt die ausgewählten Streams auf der Zeitleiste nach hinten.

Diese Schaltflächen sind nicht verfügbar, wenn kein Stream ausgewählt ist oder wenn alle ausgewählt sind, da das Verschieben von allem nichts ändert. Die unterste Zeile des Dialogs sagt, welcher Fall vorliegt.

Mikrofonabstand

Schall breitet sich mit etwa 343 m/s aus und erreicht ein Mikrofon daher pro Meter Abstand etwa 2,9 ms später.

Abstand zur Schallquelle

Wie weit das Mikrofon von dem entfernt stand, was es aufgenommen hat, in Metern, mit der daraus folgenden Verzögerung daneben, zum Beispiel = *5,8 ms* für 2 m.

Um diese Verzögerung nach vorne verschieben

Verschiebt die ausgewählten Streams um diese Verzögerung nach vorne.

Ein typischer Fall: Eine Kamera zwei Meter vom Sänger entfernt nimmt das Bild auf, ein Mikrofon nah am Sänger den Ton. „Zweite Audiospur hinzufügen“ richtet diese Aufnahme am Ton der Kamera aus, sodass beide Audiospuren gegenüber dem Bild um die Verzögerung des Kameramikrofons zu spät sind. Wähle beide Audiospuren aus, gib 2 ein und klick auf **Um diese Verzögerung nach vorne verschieben**.

Eine Änderung rückgängig machen

Jede Verschiebung in diesem Dialog, ob mit einer Schaltfläche oder durch Bearbeiten eines Werts unter **Beginnt bei**, ist ein Schritt, den **Bearbeiten › Rückgängig** im Hauptfenster zurücknimmt. Der Dialog kann währenddessen geöffnet bleiben, und seine Werte werden nachgeführt.

4.3.6. Audio exportieren

Wähle **Datei › Audio exportieren**, um die bearbeitete Aufnahme in eine eigenständige Audiodatei zu schreiben, die Du weitergeben oder in einer anderen Anwendung öffnen kannst. Der Dialog **Audio exportieren** erscheint.

Der Dialog ist nicht modal: Du kannst ihn geöffnet lassen, weiter an der Aufnahme arbeiten und erneut exportieren. Er merkt sich seine Einstellungen für den nächsten Export.

Audio-Ausgabedatei

Zielordner

In diesem Feld steht der Pfad zu dem Ort, an den die Audiodatei geschrieben wird. Klick auf die drei Punkte rechts neben dem Feld, um einen anderen Ort auszuwählen. Aktiviere **Speicherort der aktuellen Aufnahme verwenden**, um die Datei in denselben Ordner wie die Aufnahme zu schreiben. Aktiviere **Ordner nach dem Export öffnen**, um die fertige Datei nach dem Export im Dateimanager anzuzeigen.

Dateiname

In diesem Feld steht der Name der exportierten Audiodatei. Du kannst den Namen direkt bearbeiten oder auf die drei Punkte rechts neben dem Feld klicken, um Namen und Pfad in einem Dateiauswahldialog einzugeben. Aktiviere **Namen der aktuellen Aufnahme verwenden**, um den Namen von der Aufnahme abzuleiten.

Die Dateiendung richtet sich nach dem Format, das Du unten auswählst, und wenn Du das Format änderst, ändert sich auch die Endung.

Format

Wähle das Audiodateiformat, das geschrieben werden soll:

- **WAV**: unkomprimiertes PCM, verlustfrei. Wähle die Bittiefe.
- **FLAC**: komprimiert, verlustfrei. Wähle die Kompressionsstufe (eine höhere Stufe ergibt kleinere Dateien, kodiert aber langsamer, und auf die Qualität hat sie nie Einfluss).
- **ALAC**: Apple Lossless in einem .m4a-Container. Wähle die Bittiefe.
- **MP3**, **Ogg Vorbis**, **AAC**, **Opus**: komprimiert, verlustbehaftet. Wähle die Qualität oder die Ziel-Bitrate.

HINWEIS	Die verlustfreien Formate sind die sichere Wahl für weitere Analysen: Beim Exportieren und erneuten Importieren entsteht nie ein Generationsverlust.

Inhalt

- **Bearbeitete Datei (wie gespeichert)**: exportiert genau das, was der Befehl **Datei › Speichern** schreiben würde, also die bearbeitete Aufnahme in ihrer Originalgeschwindigkeit, ohne Wiedergabefilter.
- **Was Sie hören (wie abgespielt)**: exportiert das Audio so, wie es bei der Wiedergabe klingt, einschließlich der aktuellen Wiedergabegeschwindigkeit und aller Wiedergabefilter.

Jetzt exportieren

Wenn Du alle Einstellungen vorgenommen hast, klick auf **Jetzt exportieren**, um die Datei zu schreiben. Aktiviere **Dialog geöffnet lassen**, wenn der Dialog nach dem Export geöffnet bleiben soll, zum Beispiel um dieselbe Aufnahme in mehreren Formaten zu exportieren.

4.3.7. Video exportieren

Wähle **Datei › Video exportieren**, um die bearbeitete Videoaufnahme neu in eine einzelne .mp4-Datei zu kodieren, die Du weitergeben oder in einer anderen Anwendung öffnen kannst. Der Dialog **Video exportieren** erscheint.

Der Befehl steht nur zur Verfügung, wenn die geöffnete Aufnahme tatsächlich ein Video enthält.

HINWEIS	Damit wird das **Quellvideo** Deiner Aufnahme exportiert. Um stattdessen die Analyzer-Ansichten (Spektrogramm, Spektrum, Notenschieber usw.) zu erfassen, verwende **Datei › Ansicht als Video exportieren**, beschrieben in Section 4.3.9, “Ansicht als Video exportieren”.

Der Dialog ist nicht modal: Du kannst ihn geöffnet lassen, weiter an der Aufnahme arbeiten und erneut exportieren. Er merkt sich seine Einstellungen für den nächsten Export.

Video-Ausgabedatei

Zielordner

In diesem Feld steht der Pfad zu dem Ort, an den die Videodatei geschrieben wird. Klick auf die drei Punkte rechts neben dem Feld, um einen anderen Ort auszuwählen. Aktiviere **Speicherort der aktuellen Aufnahme verwenden**, um die Datei in denselben Ordner wie die Aufnahme zu schreiben. Aktiviere **Ordner nach dem Export öffnen**, um die fertige Datei nach dem Export im Dateimanager anzuzeigen.

Dateiname

In diesem Feld steht der Name der exportierten Videodatei. Du kannst den Namen direkt bearbeiten oder auf die drei Punkte rechts neben dem Feld klicken, um Namen und Pfad in einem Dateiauswahldialog einzugeben. Aktiviere **Namen der aktuellen Aufnahme verwenden**, um den Namen von der Aufnahme abzuleiten.

Videoeinstellungen

- **Auflösung**: **Wie Quelle** behält die Größe des Originalvideos bei, oder Du wählst 720p, 1080p, 4K oder **Benutzerdefiniert**. Gib bei **Benutzerdefiniert** Breite und Höhe ein. Die Schaltfläche neben den Feldern vertauscht die beiden Werte, für Hochkantvideos.
- **Qualität**: die Qualität des Encoders (Niedrig, Mittel, Hoch, Sehr hoch). Höhere Qualität bedeutet eine größere Datei.

Bildrate

Wähle **Wie Quelle**, um die Bildrate des Originalvideos beizubehalten (die Bildrate wird neben der Option angezeigt), oder wähle **Benutzerdefinierte Bildrate** und dann eine Bildrate aus der Liste.

Audio

Aktiviere **Audiospur einbinden**, um das Audio ebenfalls in die Videodatei zu schreiben, und wähle dann das Format: AAC (verlustbehaftet, mit wählbarer Bitrate) oder ALAC (verlustfrei).

Inhalt

- **Bearbeitete Datei (wie gespeichert)**: exportiert die bearbeitete Aufnahme in ihrer Originalgeschwindigkeit, ohne Wiedergabefilter.
- **Was Sie hören (wie abgespielt)**: exportiert das Audio so, wie es bei der Wiedergabe klingt, einschließlich der aktuellen Wiedergabegeschwindigkeit und aller Wiedergabefilter. Das Video wird zeitlich entsprechend angepasst.

Jetzt exportieren

Wenn Du alle Einstellungen vorgenommen hast, klick auf **Jetzt exportieren**, um die Datei zu schreiben. Aktiviere **Dialog geöffnet lassen**, wenn der Dialog nach dem Export geöffnet bleiben soll.

4.3.8. Bild exportieren

In VoceVista kannst Du jeden beliebigen Teil der Benutzeroberfläche erfassen und als Bilddatei speichern.

Klick auf **Datei › Bild exportieren**, um den Dialog **Bild exportieren** zu öffnen. Das folgende Fenster erscheint.

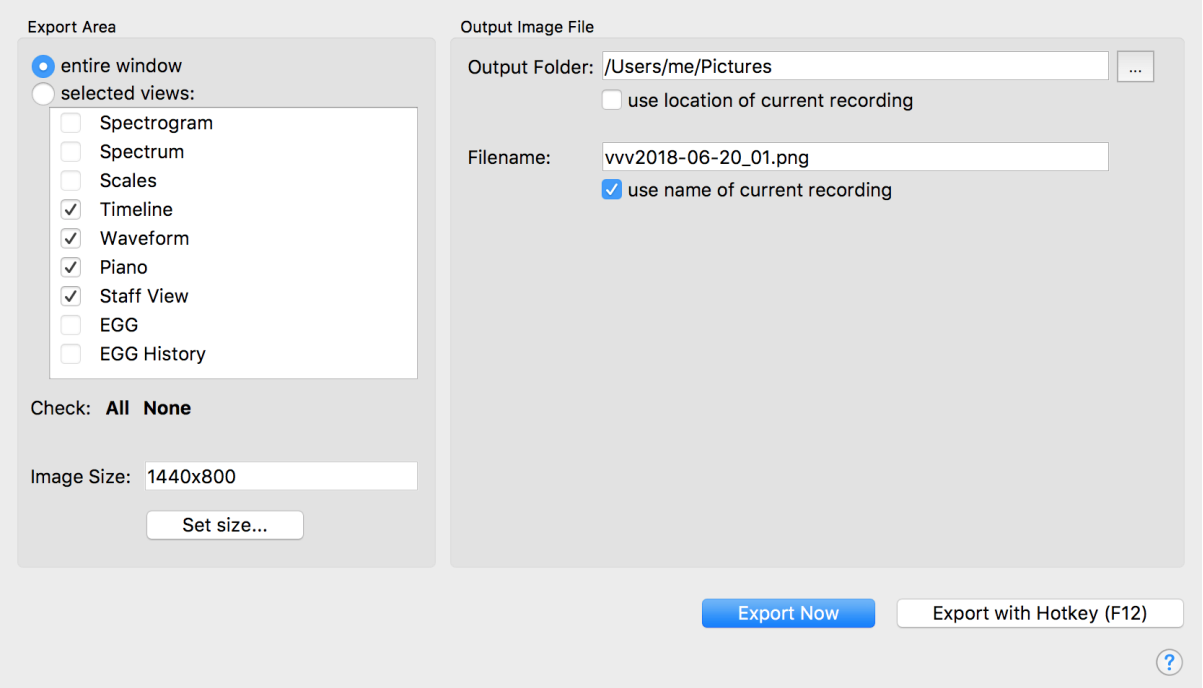


Abbildung 65. Dialog „Bild exportieren“

TIPP

Derselbe Dialog erfasst die Analyzer-Ansichten auch **über einen Zeitraum** statt in einem einzelnen Moment. Öffne ihn mit **Datei › Ansicht als Video exportieren**, dann kommen ein Zeitbereich und eine Bildrate hinzu (siehe Section 4.3.9, “Ansicht als Video exportieren”).

Dieses Fenster hat zwei Hauptbereiche. Links, im Bereich **Erfasster Bereich**, legst Du fest, ob das gesamte Anwendungsfenster oder nur einige Ansichten der Benutzeroberfläche erfasst werden, und rechts, im Bereich **Erzeugte Bilddatei**, legst Du den Ort fest, an dem die Grafik gespeichert werden soll, sowie den Dateinamen für das erzeugte Bild.

Erfasster Bereich

Wähle in diesem Bereich **Gesamtes Fenster**, um das Fenster von VoceVista zu erfassen, oder wähle **Ausgewählte Ansichten** und aktiviere dann die gewünschten Ansichten, die unter dieser Option aufgeführt sind. Nur die ausgewählten Ansichten erscheinen im Bild. VoceVista exportiert das kleinste Rechteck, das alle ausgewählten Ansichten enthält, daher können in manchen Fällen auch andere Ansichten enthalten sein. Während Du Ansichten auswählst, erscheint in der Anwendung ein transparentes farbiges Rechteck über den Ansichten, die im erzeugten Bild zu sehen sein werden.

HINWEIS

Nur ausgewählte Ansichten, die gerade im Anwendungsfenster sichtbar sind, erscheinen im Bild.

Bildgröße

Während Du verschiedene Ansichten auswählst, zeigen die Werte unter **Bildgröße** die Größe der erzeugten Grafik in Pixeln. Klick auf **Größe bestimmen**, um diesen Wert zu ändern.

Größe bestimmen

Klick auf **Größe bestimmen**, um den Dialog **Fenstergröße setzen** zu öffnen, in dem Du aus vordefinierten Abmessungen wählen oder eigene Werte für das exportierte Bild eingeben kannst.

VoceVista versucht, die Größe des Hauptfensters so anzupassen, dass die exportierten Ansichten die gewünschte Größe haben.

Erzeugte Bilddatei

In diesem Bereich legst Du fest, wo das exportierte Bild gespeichert wird und wie die Datei heißt.

Zielordner

In diesem Feld steht der Pfad zu dem Ort, an dem das Bild gespeichert wird. Klick auf die drei Punkte rechts neben dem Feld, um einen anderen Ort auszuwählen. Aktiviere **Speicherort der aktuellen Aufnahme verwenden**, um das Bild im selben Ordner wie die Aufnahme zu speichern.

Dateiname

In diesem Feld steht der Dateiname des exportierten Bildes. Du kannst den Dateinamen direkt bearbeiten oder auf die drei Punkte rechts neben dem Feld klicken, um Dateinamen und Pfad für das exportierte Bild einzugeben. Aktiviere **Namen der aktuellen Aufnahme verwenden**, um den Namen der Aufnahme für das Bild zu verwenden.

TIPP	Wenn Du mehrere Bilder speicherst, hängt die Anwendung eine Nummer an den Dateinamen an, damit jeder Name eindeutig ist. VoceVista überschreibt keine vorhandenen Dateien.

Jetzt exportieren

Wenn Du alle Einstellungen vorgenommen hast, klick auf **Jetzt exportieren**, um das Bild zu erstellen.

Mit Tastaturkurzbefehl exportieren

Wenn Du Deine aktuellen Einstellungen speichern und den Dialog **Bild exportieren** nicht jedes Mal durchlaufen möchtest, wenn Du ein Bild speichern willst, klick auf **Mit Tastaturkurzbefehl exportieren**. Danach erstellt die Anwendung jedes Mal, wenn Du **[F12]** drückst (einstellbar als **Tastaturkurzbefehl für Bildexport** über **Tastaturkurzbefehle** im Dialog **Einstellungen**), ein Bild mit den gespeicherten Einstellungen.

TIPP	Nachdem Du auf **Mit Tastaturkurzbefehl exportieren** geklickt hast, kannst Du die Option **Mauszeiger in der Aufnahme erfassen** aktivieren, damit der Mauszeiger in den Bildern erscheint, die Du mit dem Tastaturkurzbefehl erstellst. Das kann

hilfreich sein, wenn Du Informationen in der Anwendung hervorheben möchtest.

4.3.9. Ansicht als Video exportieren

Während **Datei › Bild exportieren** die Analyzer-Ansichten in einem einzigen Moment erfasst, erfasst dieser Befehl sie **über einen Zeitraum**: VoceVista spielt die Aufnahme über einen Zeitbereich ab, den Du wählst, und zeichnet dabei die Analyzer-Ansichten (Spektrogramm, Spektrum, Notenschieber und alles andere, was Du auswählst) in eine Videodatei auf, zusammen mit dem Audio, das Du während der Wiedergabe hörst. Das Ergebnis ist eine .mp4-Datei, die Du einem Schüler oder einem Publikum zeigen kannst, ohne die Anwendung vor Dir zu haben.

Klick auf **Datei › Ansicht als Video exportieren**, um den Dialog **Ansicht als Video exportieren** zu öffnen.

HINWEIS	Das ist nicht dasselbe wie **Datei › Video exportieren**. Dieser Befehl kodiert das **Quellvideo** einer Aufnahme neu und lässt die Analyzer-Ansichten weg. Siehe Section 4.3.7, “Video exportieren”.

Das Rendern geschieht offline statt in Echtzeit: Der Dialog schließt sich, die Aufnahme wird Bild für Bild durchlaufen, und jedes Bild wird erfasst. Ein langer Bereich dauert daher eine Weile, und der Export läuft schneller oder langsamer als die eigentliche Dauer der Aufnahme.

Erfasster Bereich

Dieser Bereich funktioniert genau wie beim Bildexport, beschrieben in Section 4.3.8.1, “Erfasster Bereich”: Wähle **Gesamtes Fenster** oder wähle **Ausgewählte Ansichten** und aktiviere die Ansichten, die enthalten sein sollen. Der Wert **Bildgröße** und die Schaltfläche **Größe bestimmen** liefern Dir die Pixelgröße des erzeugten Videos.

TIPP	Lege die Größe vor dem Export fest. Das Video behält die Größe des erfassten Bereichs. Wenn Du hier eine Standardgröße wählst (zum Beispiel 1920 x 1080), musst Du die fertige Datei also nicht nachträglich skalieren.

Exportierter Zeitbereich

Wähle, wie viel der Aufnahme das Video umfasst:

- **Ausgewählter Bereich**: der Bereich, den Du in der Aufnahme ausgewählt hast
- **Sichtbarer Bereich**: der Zeitbereich, der gerade im Spektrogramm sichtbar ist
- **Gesamte Aufnahme**

Die Länge jedes Bereichs wird neben der Option angezeigt.

Bildrate

Wähle **Wie Quelle**, um die Bildrate des Videos der Aufnahme zu verwenden (angezeigt neben der Option), oder wähle **Benutzerdefinierte Bildrate** und dann eine Bildrate aus der Liste. Eine höhere Bildrate lässt scrollende Ansichten flüssiger aussehen und erzeugt eine größere Datei.

Video-Ausgabedatei

Zielordner

In diesem Feld steht der Pfad zu dem Ort, an dem das Video gespeichert wird. Klick auf die drei Punkte rechts neben dem Feld, um einen anderen Ort auszuwählen. Aktiviere **Speicherort der aktuellen Aufnahme verwenden**, um das Video im selben Ordner wie die Aufnahme zu speichern.

Dateiname

In diesem Feld steht der Name des exportierten Videos. Du kannst den Namen direkt bearbeiten oder auf die drei Punkte rechts neben dem Feld klicken, um Namen und Pfad in einem Dateiauswahldialog einzugeben. Aktiviere **Namen der aktuellen Aufnahme verwenden**, um den Namen von der Aufnahme abzuleiten. Die Dateiendung ist .mp4.

Video exportieren

Wenn Du alle Einstellungen vorgenommen hast, klick auf **Video exportieren**, um die Datei zu rendern. Der Dialog schließt sich für die Dauer des Renderns, damit nichts die erfassten Ansichten verdeckt, und in einem Fortschrittsdialog kannst Du den Vorgang abbrechen.

Das Audio wird mit der aktuellen Wiedergabegeschwindigkeit gerendert: Wenn Du die Aufnahme zur Analyse verlangsamt hast, wird auch das exportierte Video entsprechend verlangsamt. Ansichten und Audio bleiben in jedem Fall synchron.

4.3.10. Daten exportieren

Mit VoceVista kannst Du nicht nur detaillierte Informationen über Deine Aufnahmen ansehen, sondern auch die folgenden Daten zur weiteren Analyse in eine Tabelle exportieren:

Langzeitdaten

- Tonhöhe
- Durchschnittstonhöhe
- Vibrato

Kurzzeitdaten

- Statistikergebnis (Tonhöhe)
- Spektrum
- Langzeit-Mittelwertspektrum
- Mittelwertspektren ausgewählter Markierungen
- Geglättete Spektren
- Liste der Markierungen

Wähle **Datei › Daten exportieren**, um den Dialog **Daten in Tabellenkalkulationsdatei exportieren** zu öffnen. Das folgende Fenster erscheint.

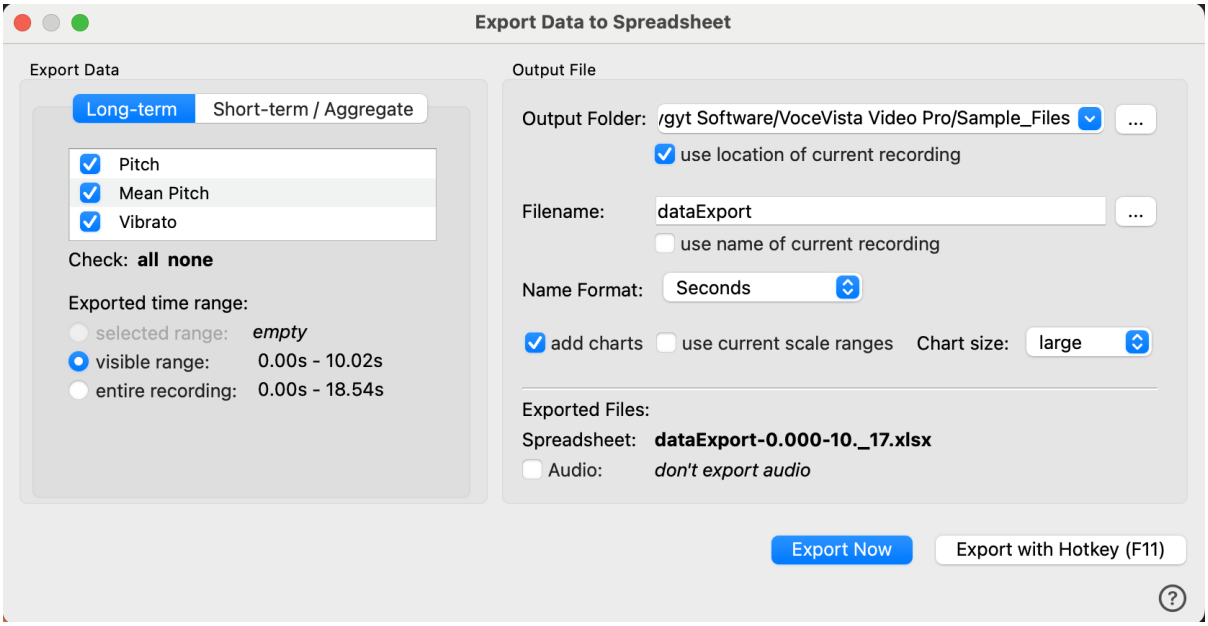


Abbildung 66. Dialog „Daten in Tabellenkalkulationsdatei exportieren“

Dieses Fenster hat zwei Hauptbereiche. Links, im Bereich **Daten exportieren**, wählst Du:

- die Langzeit- und/oder Kurzzeitdaten, die Du exportieren möchtest
- den Zeitbereich für die Daten

Rechts, im Bereich **Tabellen-Ausgabedatei**, legst Du fest:

- den Speicherort für die Datei
- den Dateinamen für die erzeugte Tabelle
- das Format für den Namen der erzeugten Tabelle
- ob Diagramme hinzugefügt werden und in welcher Größe
- ob gleichzeitig auch das Audio exportiert wird

Daten exportieren

Mit den Bedienelementen in diesem Bereich des Dialogs wählst Du die Arten von Daten, die Du exportieren möchtest, und den Zeitbereich für die Daten.

Oben gibt es zwei Registerkarten, die unterschiedliche mögliche Datenquellen zeigen.

- Wähle **Langzeit**, um Folgendes aus- oder abzuwählen:
  - Tonhöhe
  - Durchschnittstonhöhe
  - Vibrato
- Wähle **Kurzzeit / Aggregat**, um Folgendes aus- oder abzuwählen:
  - Statistikergebnis (Tonhöhe)
  - Spektrum
  - Langzeit-Mittelwertspektrum

- Mittelwertspektren ausgewählter Markierungen
- Geglättete Spektren
- Liste der Markierungen

Im Bereich **Exportierter Zeitbereich** kannst Du einen der folgenden Zeitbereiche für die Daten wählen, die Du exportieren möchtest:

- **Ausgewählter Bereich** (wenn Du in der Aufnahme eine Auswahl getroffen hast)
- **Sichtbarer Bereich** (der Zeitbereich, der im Spektrogramm angezeigt wird)
- **Gesamte Aufnahme**

Tabellen-Ausgabedatei

Mit den Bedienelementen im Bereich **Tabellen-Ausgabedatei** legst Du verschiedene Angaben zu den exportierten Dateien fest, darunter Speicherort, Name, Namensformat, Diagrammoptionen und ob auch das Audio exportiert werden soll.

Zielordner

In diesem Feld steht der Pfad zu dem Ort, an dem die Tabelle gespeichert wird. Klick auf die drei Punkte rechts neben dem Feld, um einen anderen Ort auszuwählen. Aktiviere **Speicherort der aktuellen Aufnahme verwenden**, um die Tabelle im selben Ordner wie die Aufnahme zu speichern.

Dateiname

In diesem Feld steht der Dateiname der exportierten Tabelle. Du kannst den Dateinamen direkt bearbeiten oder auf die drei Punkte rechts neben dem Feld klicken, um Dateinamen und Pfad für die exportierte Datei einzugeben. Aktiviere **Namen der aktuellen Aufnahme verwenden**, um den Namen der Aufnahme für die Tabelle zu verwenden.

Namensformat

In der Dropdown-Liste **Namensformat** wählst Du, welche Angabe die Anwendung an die exportierte Tabelle anhängt, damit die Dateinamen eindeutig sind.

- **Laufende Nummer**: Die Anwendung fügt die nächste Nummer einer Reihe an, z. B. 1, 2, 3 …
- **Sekunden**: Die Anwendung verwendet die Angaben zum Zeitbereich der Daten aus der Originalaufnahme.
- **Frames**: Die Anwendung verwendet die Frame-Angaben der Daten aus der Originalaufnahme.

HINWEIS	Die Optionen **Sekunden** und **Frames** stehen nur zur Verfügung, wenn Du als exportierten Zeitbereich **Ausgewählter Bereich** oder **Sichtbarer Bereich** wählst.

Diagramme

Mit VoceVista kannst Du aus den Daten Diagramme erstellen, die in der exportierten Tabelle

erscheinen.

- **Diagramme hinzufügen**: Aktiviere dieses Kontrollkästchen, um Diagramme für die Daten einzufügen, die Du zum Export ausgewählt hast.
- **Aktuelle Skalenbereiche verwenden**: Aktiviere dieses Kontrollkästchen, um die Skalenbereiche der Daten zu verwenden, die Du aus Deiner Aufnahme exportierst. Wenn Du das Kontrollkästchen leer lässt, versucht die Anwendung, anhand der exportierten Daten die beste Skala für die Diagramme zu bestimmen. Das kann ein Diagramm ergeben, das sich leichter auswerten lässt, weil es keine Bereiche außerhalb Deiner Datenergebnisse enthält. Dieses Kontrollkästchen kannst Du nur aktivieren, wenn **Diagramme hinzufügen** aktiviert ist.
- **Diagrammgröße**: Wenn Du der Tabelle Diagramme hinzufügst, wähle die Diagrammgröße (klein, mittel oder groß) aus der Dropdown-Liste.

Exportierte Dateien

Der Name der Datei, die exportiert wird, erscheint in diesem Bereich des Dialogs **Daten in Tabellenkalkulationsdatei exportieren** neben **Tabellenkalkulationsdatei:**

Aktiviere das Kontrollkästchen **Audio**, um gleichzeitig mit den Daten auch das zugrunde liegende Audio zu exportieren. Beim Exportieren der Daten erstellt VoceVista eine .wav-Datei mit dem Audio am selben Ort wie die Tabelle. Tabelle und Audiodatei haben denselben Namen und unterschiedliche Endungen (.wav für die Audiodatei, .xlsx für die Tabelle).

Jetzt exportieren

Wenn Du alle Einstellungen vorgenommen hast, klick auf **Jetzt exportieren**, um die Tabelle (und, falls ausgewählt, die Audiodatei) zu erstellen.

Mit Tastaturkurzbefehl exportieren

Wenn Du Deine aktuellen Einstellungen speichern und den Dialog **Daten in Tabellenkalkulationsdatei exportieren** nicht jedes Mal durchlaufen möchtest, wenn Du Daten exportierst, klick auf **Mit Tastaturkurzbefehl exportieren**. Danach erstellt die Anwendung jedes Mal, wenn Du **[F11]** drückst (einstellbar über **Tastaturkurzbefehle** im Dialog **Einstellungen**), eine Tabelle mit den gespeicherten Einstellungen.

4.3.11. Klanggenerator-Profile exportieren

Wie Du Klanggenerator-Profile exportierst und migrierst, ist unter Section 4.5.5.6, “Profile exportieren und importieren” beschrieben.

4.3.12. Notenschieber-Layouts laden und speichern

Wenn Du eine komplexe Anordnung von Notenschiebern erstellt hast, möchtest Du sie vielleicht speichern, um sie später wieder zu verwenden. VoceVista merkt sich die Schieberlayouts der letzten paar Audioaufnahmen automatisch, Du kannst ein Schieberlayout aber auch ausdrücklich speichern, sodass Du es für andere Audiodateien oder für sich allein verwenden kannst.

Ein Schieberlayout speichern

Klick auf **Noten** › **Notenschieber-Layout speichern** und gib an, wo Du die Layoutdatei speichern möchtest. Die Dateiendung ist .oa (für **O**vertone-**A**nalyzer-Dateien).

Ein Schieberlayout laden

Klick auf **Noten** › **Notenschieber-Layout laden**, um eine vorhandene .oa-Datei zu öffnen. Sie ersetzt Dein aktuelles Schieberlayout.

Notenschieber als MIDI exportieren

Klick auf **Noten** › **Notenschieber als MIDI exportieren**, um das aktuelle Notenschieber-Layout in einer MIDI-Datei zu speichern, die viele Audioprogramme abspielen können und die sich als Notenspur in Dein Notensatzprogramm importieren lässt.

Zuerst öffnet sich eine Dateiauswahl: Wähle den Ordner und den Namen der MIDI-Datei. Der Dialog **MIDI-Datei exportieren** zeigt dann die übrigen Optionen. Klick auf **Speichern**, um die Datei zu schreiben.

Dateiname

Die Datei, in der die Noten gespeichert werden. Du kannst in dieses Feld nicht tippen. Klick auf die Schaltfläche **…** daneben, um eine andere Datei zu wählen. Wenn Du die Dateiauswahl abgebrochen hast, ist das Feld leer, und **Speichern** bleibt nicht verfügbar, bis Du mit der Schaltfläche **…** eine Datei gewählt hast.

MIDI Export

Nur Grundtonhöhe exportiert den Grundton jedes Notenschiebers. **Grundton und Obertöne** exportiert zusätzlich einen Oberton jedes Schiebers. Das ist nur relevant, wenn Du ein Stück mit Obertönen transkribiert oder komponiert hast, bei dem die Notenschieber einen Grundton und mindestens einen Oberton haben. Die Grundtöne und die Obertöne werden dann als zwei getrennte Stimmen exportiert.

Tonhöhe an die nächstliegende Klaviernote anpassen

Wenn aktiviert, wird jede Note als nächstliegende Note auf dem Klavier exportiert. Wenn nicht aktiviert, hält die Datei auch fest, wie weit jeder Schieber von dieser Note entfernt ist, sodass die genaue Tonhöhe erhalten bleibt.

Deine Auswahl bei **MIDI Export** und **Tonhöhe an die nächstliegende Klaviernote anpassen** wird für den nächsten Export gespeichert.

Das Standardlayout für neue Dateien festlegen

Wenn Du eine neue Datei erstellst, hast Du standardmäßig einen einzigen Notenschieber mit einer Grundfrequenz von 220 Hz (das ist die Note A3). Wenn Du nur die Anzahl der angezeigten Schieber ändern oder Schieber für neue Dokumente ausschalten möchtest, geh in den Einstellungen auf die Seite Erweiterte Einstellungen und ändere **Anfangsanzahl der Notenschieber**.

Du kannst ein Schieberlayout auch als DefaultSliderLayout.oa in dem Ordner speichern, in dem VoceVista installiert ist. Nach einem Neustart der Anwendung verwenden neue Dokumente dieses

Layout. Hinweis: Die Anzahl der angezeigten Schieber musst Du trotzdem in den Erweiterten Einstellungen festlegen.

4.4. Audiodateien bearbeiten

In diesem Abschnitt erfährst Du, wie Du Bearbeitungen wie Ausschneiden und Kopieren, Einfügen von Stille, Ein- und Ausblenden sowie Normalisieren durchführst. Die meisten dieser Befehle findest Du im Menü „Bearbeiten“. Für einige gibt es auch Schaltflächen in der Symbolleiste, und alle sind über anpassbare Tastaturkurzbefehle erreichbar.

4.4.1. Rückgängig / Wiederherstellen

Die Befehle „Rückgängig“ und „Wiederherstellen“ machen die zuletzt ausgeführte Aktion rückgängig bzw. stellen sie wieder her. Die Befehle findest Du im Menü „Bearbeiten“ und in der Symbolleiste. Die Schaltflächen für „Rückgängig“ und „Wiederherstellen“ in der Symbolleiste können einen Verlauf aller Befehle anzeigen.

4.4.2. Ausschneiden / Kopieren

Die Befehle für die Zwischenablage, „Ausschneiden“, „Kopieren“ und „Einfügen“, funktionieren größtenteils so, wie Du es von jedem anderen Programm erwartest. Du kannst einen Teil Deiner Aufnahme oder die gesamte Datei auswählen und kopieren oder ausschneiden. Dadurch wird der kopierte Abschnitt in die Zwischenablage gelegt, sodass er an anderer Stelle eingefügt werden kann.

4.4.3. Einfügen

Nachdem Du einen Teil einer Aufnahme kopiert oder ausgeschnitten hast, kannst Du ihn mit dem Befehl „Einfügen“ einfügen. Wenn Du einfach den Cursor irgendwo platzierst und einfügst, werden die Audiodaten an dieser Position eingefügt. Wenn Du eine Auswahl triffst und einfügst, ersetzen die eingefügten Audiodaten die aktuelle Auswahl.

HINWEIS	Einfügen über Dateigrenzen hinweg funktioniert nur, wenn die Zieldatei eine leere neue Datei ist oder wenn beide Dateien dieselbe Abtastrate und dasselbe Kanalformat haben. VoceVista führt beim Einfügen keine automatische Konvertierung des Dateiformats durch.

4.4.4. Löschen

Dieser Befehl löscht die aktuelle Auswahl. Wenn nichts ausgewählt ist, wird die gesamte Datei gelöscht. Das kann nützlich sein, wenn Du schnell den Bildschirm leeren möchtest, während Du VoceVista zum Üben verwendest.

Wenn Du versehentlich etwas gelöscht hast, denk immer daran, dass Du Deine Aktion mit dem Befehl „Rückgängig“ zurücknehmen kannst.

4.4.5. Auf Auswahl beschneiden

Dieser Befehl bewirkt das Gegenteil von „Löschen“. Statt den ausgewählten Teil einer Aufnahme zu löschen, löscht er die Teile, die nicht ausgewählt sind. So lassen sich nicht benötigte Teile vor und nach einer Aufnahme entfernen.

4.4.6. Durch Stille ersetzen

Dieser Befehl ersetzt die aktuelle Auswahl durch Stille. Der Unterschied zum Befehl „Löschen“ besteht darin, dass die Aufnahme bei „Durch Stille ersetzen“ ihre Länge behält, während sie bei „Löschen“ kürzer wird.

4.4.7. Stille einfügen

Dieser Befehl fügt an der aktuellen Cursorposition Stille ein. Er öffnet ein Fenster, in dem Du die Dauer der Stille festlegen kannst, die Du einfügen möchtest. Wenn Du später schnell noch einmal dieselbe Menge Stille einfügen möchtest, kannst Du den Tastaturkurzbefehl für den Befehl „Wiedereinfügen von Stille“ drücken.

4.4.8. Einblenden / Ausblenden

Diese Befehle ändern die Lautstärke der aktuellen Auswahl so, dass sie allmählich von null ansteigt bzw. auf null abfällt. Wenn Du einen Teil einer Aufnahme kopiert und in eine neue Datei eingefügt hast, kannst Du die Befehle zum Ein- und Ausblenden auf die Ränder dieses Abschnitts anwenden, um laute Knackser oder Klicks am Anfang und am Ende zu vermeiden.

4.4.9. Normalisieren

Um eine Aufnahme zu normalisieren, wähle **Bearbeiten › Lautstärke normalisieren**. Dieser Befehl wirkt auf die aktuelle Auswahl oder, wenn nichts ausgewählt ist, auf die gesamte Datei. Beim Normalisieren wird die Amplitude einer Aufnahme so verändert, dass der lauteste Teil der Auswahl den gewählten Pegel erreicht. Bei 0,0 dB ist das der größtmögliche Wert des aktuellen Dateiformats. So lässt sich die Lautstärke sehr leiser Aufnahmen anheben. Es kann auch sinnvoll sein, Aufnahmen vor der Weitergabe zu normalisieren, um eine einheitliche Lautstärke über mehrere Dateien hinweg sicherzustellen.

Normalisieren kann jedoch keine gute Aufnahme ersetzen, die mit einem richtig eingestellten Mikrofon gemacht wurde. Normalisieren ist vergleichbar damit, die Helligkeit eines zu dunklen Fotos zu erhöhen: Es kommen keine neuen Informationen hinzu, die vorhandenen Informationen werden nur etwas leichter zu sehen oder zu hören.

Da beim Normalisieren der lauteste Teil einer Auswahl als Bezug dient, verhindern laute Geräusche in der Aufnahme außerdem ein erfolgreiches Normalisieren. Sind laute Geräusche vorhanden, kann es daher nötig sein, sie vor dem Normalisieren zu löschen.

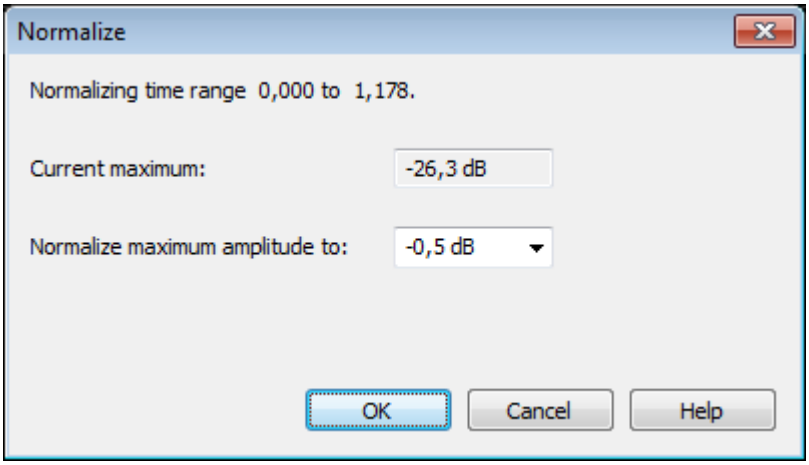


Abbildung 67. Normalisieren-Dialog

Die erste Zeile des Dialogs nennt den Zeitbereich, der normalisiert wird, von seinem Anfang bis zu seinem Ende in Sekunden.

Aktuelles Maximum

Der Pegel des lautesten Teils dieses Zeitbereichs in dB. 0 dB ist der größte Wert, den das Dateiformat aufnehmen kann. Bei einer Stereo-Aufnahme werden der linke und der rechte Kanal getrennt angezeigt.

Normalisiere Maximum auf

Der Pegel, auf den das aktuelle Maximum geändert wird: **0,0 dB (laut)**, -0,1 dB, -0,5 dB, -1,0 dB, -2,0 dB, -3,0 dB, -6,0 dB, -12,0 dB, -18,0 dB oder **-24,0 dB (leise)**. Wenn das aktuelle Maximum niedriger als dieser Pegel ist, wird die Auswahl lauter. Ist es höher, wird die Auswahl leiser. Hat es diesen Pegel bereits, ändert sich nichts. Der gewählte Pegel wird für das nächste Mal gespeichert. Beim ersten Mal steht die Liste auf -0,5 dB.

Stereokanäle unabhängig voneinander normalisieren

Wenn aktiviert, werden der linke und der rechte Kanal jeweils um einen eigenen Betrag geändert, sodass der lauteste Teil jedes Kanals den gewählten Pegel erreicht. Wenn nicht aktiviert, werden beide Kanäle um denselben Betrag geändert: Der lautere Kanal erreicht den gewählten Pegel, und die Balance zwischen den Kanälen bleibt erhalten. Bei Mono-Aufnahmen ist das Kontrollkästchen nicht verfügbar. Deine Wahl wird für das nächste Mal gespeichert.

Bei einer Aufnahme mit EGG-Kanal ist das Kontrollkästchen immer aktiviert und kann nicht geändert werden: Der EGG-Kanal wird separat normalisiert, damit sein Pegel nicht bestimmt, wie stark die Stimme angehoben wird. Die für andere Stereo-Aufnahmen gespeicherte Wahl bleibt unverändert.

Klick auf **OK**, um zu normalisieren. Mit **Bearbeiten › Rückgängig** kannst Du es rückgängig machen.

4.4.10. Dateiformat und Kanäle konvertieren

HINWEIS	*Verfügbar ab VoceVista Video* Diese Befehle sind nur ab *VoceVista Video* verfügbar.

Drei Befehle im Menü „Bearbeiten“ ändern, wie das Audio einer Aufnahme gespeichert ist: seine

Abtastrate, seine Bittiefe und seine Anzahl an Kanälen. Keiner von ihnen verändert die geöffnete Aufnahme. Jeder erstellt neue Dokumente und lässt das Original unverändert, sodass Du das Ergebnis mit dem Original vergleichen und es ohne Speichern schließen kannst, wenn Du es nicht behalten möchtest. Aus demselben Grund gibt es mit **Bearbeiten › Rückgängig** nichts rückgängig zu machen.

Format konvertieren

Bearbeiten › Format konvertieren konvertiert das Audio der aktuellen Aufnahme in eine andere Abtastrate, Bittiefe oder ein anderes Kanalformat. Konvertiert wird immer die gesamte Aufnahme, unabhängig von der Auswahl. Solange die Aufnahme kein Audio enthält, ist der Befehl nicht verfügbar.

Der Dialog **Format konvertieren** zeigt den Namen der Aufnahme, ihr Format in der Spalte **Aktuell** und unter **Wechseln zu** für jeden Wert eine Liste:

Abtastrate
: Die Anzahl der Samples pro Sekunde: 11025, 22050, 44100 oder 48000 Hz, in *VoceVista Pro* außerdem 88200, 96000, 176400 oder 192000 Hz.

Bittiefe
: Die Größe jedes Samples: **16 Bit**, **24 Bit** oder **32 Bit Float**.

Kanalformat
: **Mono** oder **Stereo**. Bei der Konvertierung von Stereo in Mono werden die beiden Kanäle zu einem gemischt, mit dem Mittelwert beider. Bei der Konvertierung von Mono in Stereo liegt derselbe Klang auf beiden Kanälen.

Jede Liste beginnt mit **keine Änderung**, und der Wert, den die Aufnahme bereits hat, ist fett dargestellt. Die Schaltfläche **OK** wird zu **Konvertieren**, sobald ein Wert vom aktuellen Format abweicht. Bis dahin ist sie nicht verfügbar.

Wenn die Aufnahme aus einer komprimierten Datei geöffnet wurde, etwa aus einer MP3-Datei oder einem Video, weist ein Hinweis unter den Listen darauf hin, dass die Konvertierung vom dekodierten Audio ausgeht, nicht von der Datei selbst.

Wenn Du auf **Konvertieren** klickst, listet eine Meldung die Änderungen auf und bittet Dich, sie zu bestätigen. Das neue Dokument enthält nur das Audio. Wenn die Aufnahme ein Video, eine zweite Audiospur, Markierungen, Notenschieber oder einen Bearbeitungsverlauf hat, nennt die Meldung, was das neue Dokument nicht übernimmt.

Das neue Dokument wird nach dem Original benannt, ergänzt um die Änderungen im Namen: `Lesson_48k_mono.wav` zum Beispiel ist `Lesson.wav`, konvertiert in 48000 Hz Mono. Eine Änderung der Bittiefe fügt `_16bit`, `_24bit` oder `_32f` hinzu, eine Änderung zu Stereo fügt `_stereo` hinzu. Das neue Dokument wird erst gespeichert, wenn Du es speicherst.

Eine lange Konvertierung zeigt ihren Fortschritt an und kann abgebrochen werden. Wenn Du sie abbrichst oder wenn sie fehlschlägt, wird das neue Dokument wieder geschlossen, und ein Fehler wird in einer Meldung angezeigt.

Mono zu Stereo kombinieren

Bearbeiten › Mono zu Stereo kombinieren fügt zwei Mono-Aufnahmen zu einer Stereo-Aufnahme zusammen: Eine wird zum linken Kanal, die andere zum rechten Kanal. Beide Aufnahmen müssen geöffnet sein und dieselbe Abtastrate haben. Solange weniger als zwei Mono-Aufnahmen geöffnet sind, ist der Befehl nicht verfügbar.

Linker Kanal

Die geöffnete Datei, die zum linken Kanal wird.

Rechter Kanal

Die geöffnete Datei, die zum rechten Kanal wird.

Beide Listen zeigen jede geöffnete Mono-Datei, die Audio enthält, mit ihrer Abtastrate neben dem Namen. Stereo-Dateien (darunter auch Aufnahmen mit einem EGG-Kanal) werden nicht aufgeführt. Die linke Liste beginnt mit der ersten Datei, die rechte mit der zweiten. Wenn die beiden Dateien unterschiedliche Abtastraten haben, bittet Dich eine Meldung, Dateien mit derselben Abtastrate auszuwählen. Verwende zuerst Format konvertieren, um eine der beiden auf die Abtastrate der anderen zu bringen.

Die Stereo-Aufnahme wird als neues Dokument geöffnet, mit dem Namen, den eine neue Aufnahme bekommen würde. Sie ist so lang wie die längere der beiden Dateien: Auf die kürzere folgt Stille. Ihre Bittiefe ist die der Datei im linken Kanal. Beide Dateien werden als Ganzes kombiniert, unabhängig davon, was in ihnen ausgewählt ist.

Stereo in Mono aufteilen

Bearbeiten › Stereo in Mono aufteilen erstellt aus der aktuellen Stereo-Aufnahme zwei Mono-Aufnahmen, eine aus jedem Kanal. Der Befehl ist nur verfügbar, wenn die aktuelle Aufnahme zwei Kanäle hat.

Wenn ein Zeitbereich ausgewählt ist, wird nur die Auswahl aufgeteilt, sonst die gesamte Aufnahme.

Die beiden neuen Dokumente werden nach dem Original benannt, ergänzt um `_L` für den linken Kanal und `_R` für den rechten Kanal, zum Beispiel `Lesson_L.wav` und `Lesson_R.wav` für `Lesson.wav`. Sie werden erst gespeichert, wenn Du sie speicherst.

Die beiden Aufnahmen werden per Kopieren und Einfügen erstellt. Danach wird das, was Du mit **Bearbeiten › Spezial kopieren** kopiert hast, nicht mehr eingefügt, und wenn die Zwischenablage kein Audio enthält, fügt **Bearbeiten › Einfügen** den Teil der Stereo-Aufnahme ein, der aufgeteilt wurde.

4.5. Klanggenerator

4.5.1. Grundton und Obertöne

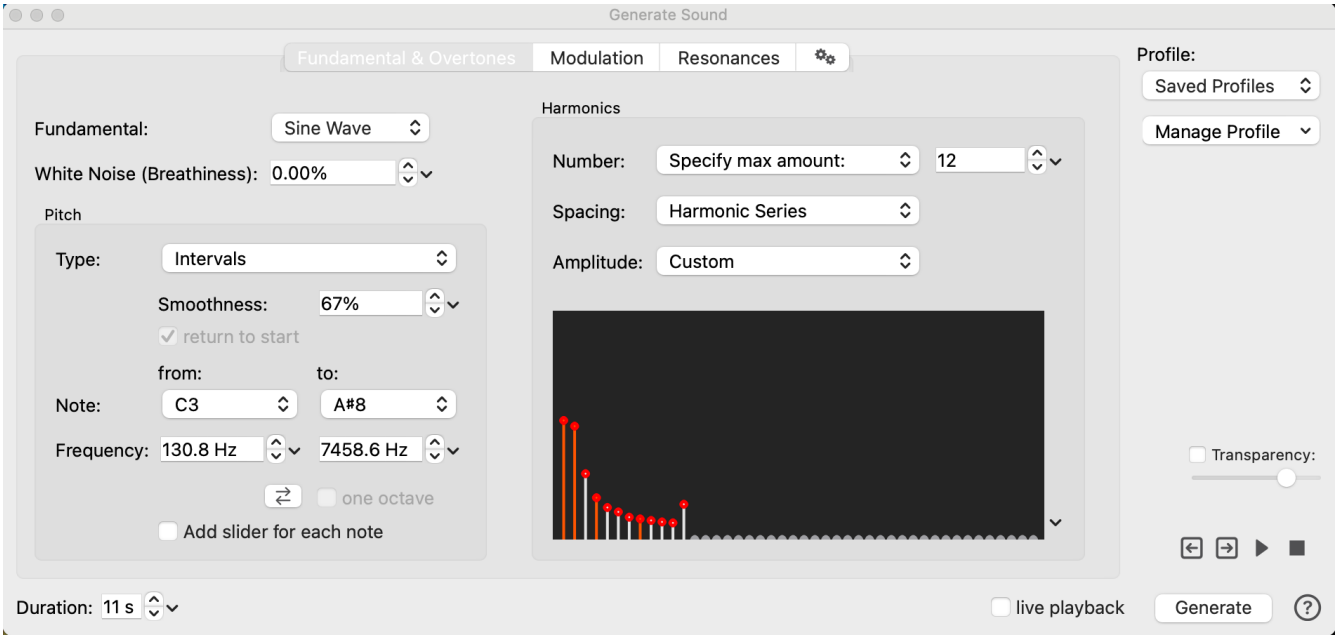


Abbildung 68. Klanggenerator: Grundton und Obertöne

Grundwellenform

Die Grundwellenform ist die Basiswellenform, aus der der erzeugte Klang zusammengesetzt wird. Du kannst zwischen folgenden Typen wählen:

- **Sinuskurve**: Der resultierende Klang besteht aus einer oder mehreren addierten Sinuskurven.
- **Weißes Rauschen**: Der resultierende Klang ist reines weißes Rauschen. Dieser Typ der Grundwellenform hat keine weiteren Parameter.

Weißes Rauschen (Verhauchung)

Mit dieser Einstellung kannst Du den Sinuskurven einen frei wählbaren Anteil reinen weißen Rauschens hinzufügen, zum Beispiel um die Verhauchung einer Stimme oder das Hintergrundrauschen einer Aufnahme zu simulieren.

Tonhöhe

Die Bedienelemente in diesem Bereich legen fest, ob die Tonhöhe über die gesamte Dauer des Klangs gleich bleibt oder ob sie sich bewegt, zum Beispiel als Dreiklang oder als Tonleiter.

Wenn als **Typ** nicht **Gleichbleibende Tonhöhe** ausgewählt ist, bewegt sich die Tonhöhe vom ersten Wert in den Feldern **Note** bzw. **Frequenz** (**von:**) zum zweiten Wert in diesen Feldern (**bis:**). Aktiviere **Zum Anfang zurückkehren**, damit die Tonhöhe dasselbe Muster von der zweiten Note zurück zur Anfangsnote durchläuft.

Typ

Die Optionen für den Tonhöhentyp sind:

- **Gleichbleibende Tonhöhe**: Die erzeugte Tonhöhe bleibt über die gesamte Dauer des Klangs konstant.
- **Einfache Stufe**: Die erzeugte Tonhöhe bewegt sich gleitend von der Anfangs- zur Endnote.

- **Durdreiklang / Molldreiklang**: Die erzeugte Tonhöhe bildet einen Dur- oder Molldreiklang.
- **Durtonleiter / Molltonleiter**: Die erzeugte Tonhöhe bildet eine Dur- oder Molltonleiter.
- **Quinte + Quarte**: Die erzeugte Tonhöhe bewegt sich von der ersten Note eine Quinte aufwärts und dann um eine weitere Quarte zur Oktave.
- **Intervalle**: Die erzeugte Tonhöhe bewegt sich von der ersten Note zur zweiten und dann in Intervallen der Durtonleiter zurück.
- **Sweep (linear)**: Die erzeugte Tonhöhe bildet eine geradlinige Interpolation entlang der linearen Skala.
- **Halbtonschritte**: Die erzeugte Tonhöhe bewegt sich in Halbtönen von der **von**-Note zur **bis** -Note

Gleichmäßigkeit

Mit diesem Bedienelement legst Du fest, ob sich die Tonhöhe allmählich von einem Ton zum nächsten ändert (hoher Wert für die Gleichmäßigkeit) oder in einem deutlicher abgesetzten Schritt (niedriger Wert für die Gleichmäßigkeit).

Harmonische

Dieser Bereich bestimmt Anzahl, Abstand und Intensität der Obertöne des Klangs, die seine Klangfarbe prägen.

Anzahl

Die Anzahl der Obertöne kann zwischen eins (der Klang besteht nur aus dem Grundton) und dem Maximum liegen, das durch die Abtastrate des Klangs bestimmt wird. In digitalem Audio kann eine Wellenform Frequenzen bis zur Hälfte der Abtastrate darstellen.

Bei einer Abtastrate von 44100 Hz zum Beispiel ist die höchste darstellbare Frequenz 22050 Hz. Daher können Obertöne bis maximal 22050 Hz in den Klang aufgenommen werden.

Die Optionen in der Dropdown-Liste **Anzahl** sind:

- **Maximalbetrag angeben**: Lege mit dem Bedienelement rechts daneben fest, wie viele Obertöne verwendet werden. Obertöne oberhalb der Maximalfrequenz werden ignoriert.
- **Bis zum Maximum**: Bezieht alle Obertöne unterhalb der Maximalfrequenz ein, also unterhalb der halben Abtastrate.
- **Bis zur Frequenz**: Lege mit dem Bedienelement rechts daneben die Frequenz fest, unterhalb der alle Obertöne einbezogen werden (oder die halbe Abtastrate, je nachdem, welcher Wert niedriger ist).

Abstand

Der Abstand der Obertöne bestimmt die Distanz bzw. das Verhältnis zwischen aufeinanderfolgenden Obertönen. So kannst Du Klänge erzeugen, die auf der natürlichen Obertonreihe beruhen, aber auch andere Klänge mit anderen Frequenzverhältnissen zwischen den Obertönen.

Die Optionen in der Dropdown-Liste **Abstand** sind:

- **Obertonreihe**: Jeder Oberton ist ein ganzzahliges Vielfaches des Grundtons. Liegt der Grundton zum Beispiel bei 100 Hz, liegen die Obertöne bei 200 Hz, 300 Hz, 400 Hz, 500 Hz usw. In diesem Fall sind die Obertöne die Harmonischen des Grundtons.
- **Oktaven**: Jeder Oberton hat die doppelte Frequenz seines Vorgängers. Bei einem Grundton von 100 Hz liegen die Obertöne bei 200 Hz, 400 Hz, 800 Hz, 1600 Hz. In diesem Fall sind alle Obertöne Oktaven des Grundtons.
- **Multipliziere mit**: Jeder Oberton hat die Frequenz seines Vorgängers, multipliziert mit dem eingegebenen Faktor. Ein Faktor von 2,0 entspricht der Auswahl von Oktaven.
  Mathematisch ausgedrückt: `Frequenz(n) = Faktor*Frequenz(n-1)`
- **Grundtonfaktor**: Jeder Oberton hat die Frequenz des Grundtons, multipliziert mit einem Faktor und mit der Nummer des Obertons. Ein Faktor von 1,0 erzeugt die Obertonreihe. Anders gesagt: Der Faktor legt den Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Obertönen fest. + Mathematisch ausgedrückt: `Frequenz(n) = n*Faktor*Grundfrequenz`

Amplitude

Dieser Bereich bestimmt die Amplitude bzw. Intensität aufeinanderfolgender Obertöne. Die Werte werden in Dezibel (dB) gemessen. Ein Wert von -6 dB entspricht einer Halbierung der Intensität. Ist der Abfall pro Oktave bzw. pro Oberton null, haben alle Obertöne dieselbe Intensität. Ist er negativ, sind höhere Obertöne leiser als tiefere (das ist bei natürlichen Klängen meist der Fall).

Die Optionen in der Dropdown-Liste **Amplitude** sind:

- **Tilt (dB/Oktave)**: Der Tilt legt den Intensitätsabfall pro Oktave fest. Bei einem Wert von -6 dB hat jede Oktave die halbe Intensität der vorherigen Oktave.
- **dB/Oberton**: Hiermit legst Du den Intensitätsabfall pro Oberton fest. Da die Obertöne einer linearen Frequenzskala folgen, erzeugt diese Einstellung einen linearen Intensitätsabfall (anders als der Tilt, der einen logarithmischen Abfall erzeugt).
- **Halbe Intensität/Oktave**: Bei dieser Einstellung halbiert sich die Intensität mit jeder Oktave exakt. Das entspricht einem Tilt von -6,0206 dB pro Oktave. + Jeder Oberton hat eine Intensität von eins durch N, wobei N die Frequenz des Obertons geteilt durch die Frequenz des Grundtons ist. + Mathematisch ausgedrückt: `Intensität(n) = 1/(Frequenz(n)/Grundfrequenz)`
- **Flach**: Wähle diese Option, um alle Harmonischen auf dieselbe Amplitude zu setzen.
- **Benutzerdefiniert**: Mit dieser Option kannst Du mit gedrückter Maustaste über die schwarze Fläche ziehen, um eigene Amplitudenwerte festzulegen.

4.5.2. Modulation

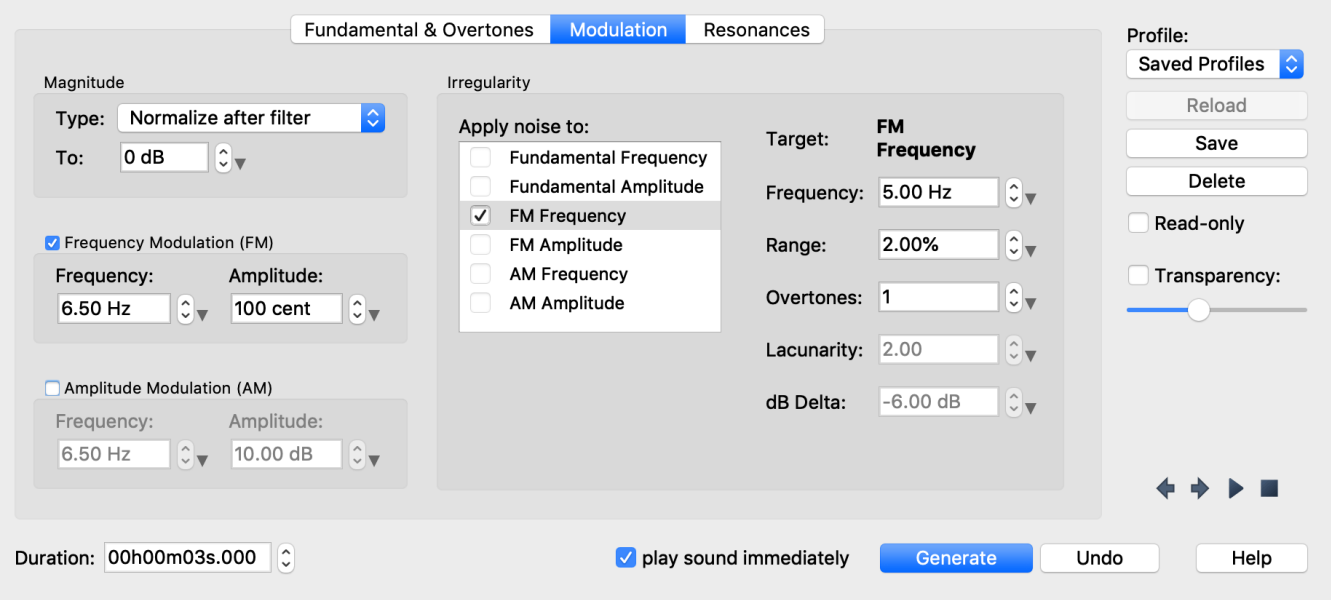


Abbildung 69. Klanggenerator: Modulation

Die Registerkarte Modulation verändert Tonhöhe und Lautstärke des erzeugten Klangs, während er erklingt: ein Vibrato, ein Tremolo, ein Ein- oder Ausblenden oder Unregelmäßigkeiten, die den Klang weniger „computerhaft“ machen. Links befindet sich der Baum der Modifikatoren, rechts die Einstellungen des darin ausgewählten Modifikators.

Modifikatoren

Der Baum hat zwei Zweige, einen für die Tonhöhe und einen für die Lautstärke des erzeugten Klangs. Jeder Modifikator hat ein Kontrollkästchen, mit dem Du ihn einschaltest:

- **Frequenz (Tonhöhe)**
  - **Unregelmäßigkeit**
  - **Sinuskurve**: ein Vibrato
    - **Frequenz**: **Gradient**, **Unregelmäßigkeit**, **Sinuskurve**
    - **Amplitude**: **Gradient**, **Unregelmäßigkeit**, **Sinuskurve**
- **Amplitude (Lautstärke)**
  - **Gradient**
  - **Unregelmäßigkeit**
  - **Sinuskurve**: ein Tremolo
    - **Frequenz**: **Gradient**, **Unregelmäßigkeit**, **Sinuskurve**
    - **Amplitude**: **Gradient**, **Unregelmäßigkeit**, **Sinuskurve**

Wenn Du einen Modifikator auswählst, erscheinen rechts seine Einstellungen, unter einer Zeile, die angibt, worauf er wirkt. **Frequenz (Tonhöhe)** sowie die Einträge **Frequenz** und **Amplitude** gruppieren nur die Modifikatoren darunter und haben keine eigenen Einstellungen. **Amplitude (Lautstärke)** zeigt die Einstellungen für die Normalisierung.

Die Modifikatoren unter **Frequenz** und **Amplitude** einer Sinuskurve verändern diese Sinuskurve selbst: zum Beispiel ein Vibrato, das schneller wird, oder ein Tremolo, das an Tiefe zunimmt. Wenn

Du einen solchen Modifikator einschaltest, werden auch die darüberliegenden eingeschaltet, da er nur über sie wirkt. **alle abwählen** schaltet alle Modifikatoren aus.

Der Tonhöhenzweig ist nur verfügbar, solange die Grundwellenform eine **Sinuskurve** ist und ihr Tonhöhentyp nicht **Klickspur** ist. Beides wird auf der Registerkarte Grundton & Obertöne eingestellt.

Einheiten

Die Stärke einer Unregelmäßigkeit oder einer Sinuskurve wird in Cent angegeben, wo sie eine Frequenz verändert (1200 Cent sind eine Oktave), in Prozent, wo sie eine Amplitude verändert, und in dB bei der Sinuskurve auf der Lautstärke. Ein Prozentwert wirkt auf ein Verhältnis: Bei 50 % steigt der Wert auf das 1,5-Fache seiner normalen Größe und fällt auf 1/1,5 davon. Bei der Skala **Lin (%)** eines Gradienten ist das anders: Dort ist ein Prozentwert ein Anteil des Werts, sodass 100 % ihn unverändert lassen und 50 % ihn halbieren.

HINWEIS	Klanggenerator-Profile, die mit früheren Versionen gespeichert wurden, werden beim Laden umgerechnet, sodass sie wie bisher klingen, aber viele ihrer Werte zeigen jetzt andere Zahlen. Frühere Versionen lasen jede Unregelmäßigkeit als das 12-Fache ihrer Zahl in Cent und die Amplitude jeder Sinuskurve als Cent, unabhängig davon, welche Einheit das Feld anzeigte. Eine Tonhöhen-Unregelmäßigkeit von 1 Cent erscheint jetzt als 12 Cent, eine Lautstärke-Unregelmäßigkeit von 10 % als 7,18 %, ein Tremolo von 50 dB als 0,3 dB und eine Sinuskurve von 50 % auf der Amplitude eines Vibratos als 2,93 %. Sinuskurven auf einer Frequenz behalten ihre Zahlen.

Normalisierung

Wird angezeigt, wenn **Amplitude (Lautstärke)** ausgewählt ist. Die Normalisierung legt die Gesamtintensität des erzeugten Klangs fest.

Nach Resonanzfiltern normalisieren

Der Klang wird auf den **Pegel** normalisiert, nachdem die Resonanzen angewendet wurden.

Vor Resonanzfiltern normalisieren

Der erzeugte Klang wird normalisiert, bevor er durch die Resonanzen gefiltert wird. So lässt sich die relative Stärke verschiedener Resonanzeinstellungen vergleichen. Ist der Ausgangsklang zu laut, führt das zu Übersteuern. Beginne daher mit sehr niedrigen Werten, etwa -40 dB.

Nicht normalisieren

Der Klang behält die Intensität, mit der er erzeugt wurde.

Pegel

Der Pegel in dB, auf den normalisiert wird. Bei **Nicht normalisieren** ist er nicht verfügbar.

Dynamikbereich komprimieren

Normalisiert den Klang über das **Intervall** statt als Ganzes. Ein kurzes Intervall gleicht die Lautstärke an, ein langes erhält den Dynamikumfang.

Unregelmäßigkeit

Die Unregelmäßigkeit fügt der Tonhöhe, der Lautstärke oder der Frequenz bzw. Amplitude eines Vibratos oder Tremolos ein Rauschen hinzu. Das verhindert Klänge, die „computerhaft“ und unnatürlich wirken, weil sie zu perfekt regelmäßig sind. Das hinzugefügte Rauschen ist kohärentes Rauschen: Es ist nicht wirklich zufällig, sondern hat eine Frequenz und eine Amplitude. Um reines weißes Rauschen hinzuzufügen, verwende die Einstellung auf der Registerkarte Grundton & Obertöne.

Die verschiedenen Arten, Unregelmäßigkeit hinzuzufügen, überschneiden sich teilweise, denn letztlich verändern sie alle entweder die Frequenz oder die Amplitude des Klangs: direkt, über die Tonhöhe oder die Lautstärke, oder indirekt, über das Vibrato oder Tremolo.

Frequenz

Die Grundfrequenz des Rauschgenerators. Für menschliche Sänger ist ein Wert von 5 Hz ein guter Ausgangspunkt für viele Unregelmäßigkeiten in der Stimme. Du kannst auch Werte einstellen, die sich extrem langsam ändern, indem Du Frequenzen wie 0,1 Hz oder sogar 0,01 Hz eingibst.

Umfang

Wie weit der betroffene Wert höchstens nach oben und unten geht. Für die Tonhöhe und für die Frequenz eines Vibratos oder Tremolos wird der Umfang in Cent eingestellt, bis 2400. Für die Lautstärke und für die Amplitude eines Vibratos oder Tremolos wird er in Prozent eingestellt, bis 1000 (siehe wie Prozentwerte wirken).

Obertöne

Die Anzahl der Obertöne dieses Rauschgenerators. Bei 1 gibt es nur eine Rauschebene bei der angegebenen Frequenz. Mit mehr als einem Oberton kommen höhere Rauschfrequenzen hinzu.

Lakunarität

Bestimmt den Abstand zwischen den Obertönen. Genauer gesagt ist sie das Frequenzverhältnis aufeinanderfolgender Obertöne. Diese Einstellung entspricht der Einstellung **Multipliziere mit** für den Obertonabstand. Ein Wert von 2,0 bedeutet, dass alle Obertöne Oktaven des Grundtons sind.

dB Delta

Die Intensitätsänderung in dB von einem Oberton des Rauschens zum nächsten: Negative Werte machen höhere Obertöne schwächer. Das entspricht der Einstellung **dB/Oberton** für die Obertonamplitude.

Sinuskurve

Eine Sinuskurve verändert ihre Zielgröße periodisch. Unter **Frequenz (Tonhöhe)** ist sie ein Vibrato (Frequenzmodulation), unter **Amplitude (Lautstärke)** ein Tremolo (Amplitudenmodulation). Die Sinuskurven unter **Frequenz** oder **Amplitude** eines Vibratos oder Tremolos lassen dieses Vibrato oder Tremolo selbst periodisch schwanken.

Frequenz

Wie oft pro Sekunde die Zielgröße nach oben und unten geht. Beim Singen liegen typische Werte

für das Vibrato eines Sängers bei etwa 6 Hz.

Amplitude

Wie weit die Zielgröße nach oben und unten geht. Bei der Tonhöhe und bei der Frequenz eines Vibratos oder Tremolos wird die Amplitude in Cent eingestellt (100 Cent bedeuten, dass die Tonhöhe um einen Halbton nach oben und unten geht), und bei der Lautstärke in dB, wobei ein Tremolo von 6 dB sie um 6 dB steigen und fallen lässt (der Standardwert ist 3 dB). Bei der Amplitude eines Vibratos oder Tremolos wird sie in Prozent eingestellt (siehe wie Prozentwerte wirken).

Gradient

Ein Gradient verändert seine Zielgröße gleichmäßig über die Dauer des erzeugten Klangs. Bei der Lautstärke erzeugt er zum Beispiel ein Ein- oder Ausblenden und bei der Frequenz eines Vibratos ein Vibrato, das schneller wird.

Typ

Wie sich die Kurve zwischen **von** und **bis** bewegt: **Gerade Linie**, **Glockenkurve** oder **Schritte**.

Zum Anfang zurückkehren

Die Kurve kehrt nach Erreichen von **bis** zu **von** zurück.

Skala

Lin (%) gibt **von** und **bis** in Prozent des Werts an, den der Gradient verändert, sodass 100 % ihn unverändert lassen. **log** gibt sie in dB bei der Lautstärke und in Cent bei Frequenzen an, wie die Beschriftung zeigt. Beim Umschalten zwischen beiden werden die Werte umgerechnet.

Umfang

Die Werte **von** und **bis**. Die Schaltfläche dazwischen vertauscht sie.

Schritte, Größe

Wird beim Typ **Schritte** angezeigt: die Anzahl der Schritte und die Größe jedes Schritts. Wenn sich die Tonhöhe in Schritten bewegt, wie durch den Tonhöhentyp auf der Registerkarte Grundton & Obertöne festgelegt (zum Beispiel eine Tonleiter, ein Dreiklang oder Intervalle), übernimmt der Gradient seine Schritte von der Tonhöhe: Die Anzahl der Schritte lässt sich dann nicht ändern, und **Zum Anfang zurückkehren** ist nicht verfügbar.

Effektiver Umfang

Der Umfang in den eigenen Einheiten der Zielgröße, etwa Hz bei einer Frequenz oder dB bei der Lautstärke.

Amplitude, Betrag und Intensität

Die Begriffe Intensität, Betrag, Amplitude und Lautheit beziehen sich alle darauf, wie laut der erzeugte Klang ist, jeweils mit leicht unterschiedlicher Bedeutung. Bezogen auf einzelne Zeitpunkte einer Wellenform ist die Amplitude die maximale Auslenkung der Wellenform aus ihrer Mittellage, sie kann also positiv oder negativ sein. Der Betrag ist der Absolutwert der Amplitude. Bezogen auf eine längere Wellenform statt auf einzelne Zeitpunkte werden Amplitude und Betrag oft synonym verwendet, und in diesem Fall bezeichnen beide den Absolutwert der maximalen Auslenkung aus

der Mittellage. Intensität ist ein Synonym für Betrag.

Amplitude, Betrag und Intensität können in linearen Werten oder in Dezibel gemessen werden. Ein Wert von 0 dB ist die maximale Intensität, die in einer digitalen Wellenform dargestellt werden kann. Er entspricht einer linearen Amplitude von 1,0. Ein Wert von -6 dB entspricht einer linearen Amplitude von 0,5, ein Wert von -12 dB einer linearen Amplitude von 0,25, ein Wert von -18 dB einer linearen Amplitude von 0,125 usw.

Die Lautheit ist ein subjektives Maß dafür, wie laut ein Klang vom Hörer wahrgenommen wird. Sie hängt von vielen Faktoren ab, etwa von den verwendeten Lautsprechern, deren Lautstärkeeinstellungen und den Ohren des Hörers. Daher kann die Software wenig über die wahrgenommene Lautheit des Klangs aussagen, sie kann aber die relative Intensität des Klangs qualitativ angeben und den mathematischen Betrag des Klangs anzeigen.

4.5.3. Resonanzen

HINWEIS

Verfügbar in VoceVista Video und höher

Der Bereich Resonanzen des Klanggenerators ist nur in *VoceVista Video* und höher verfügbar.

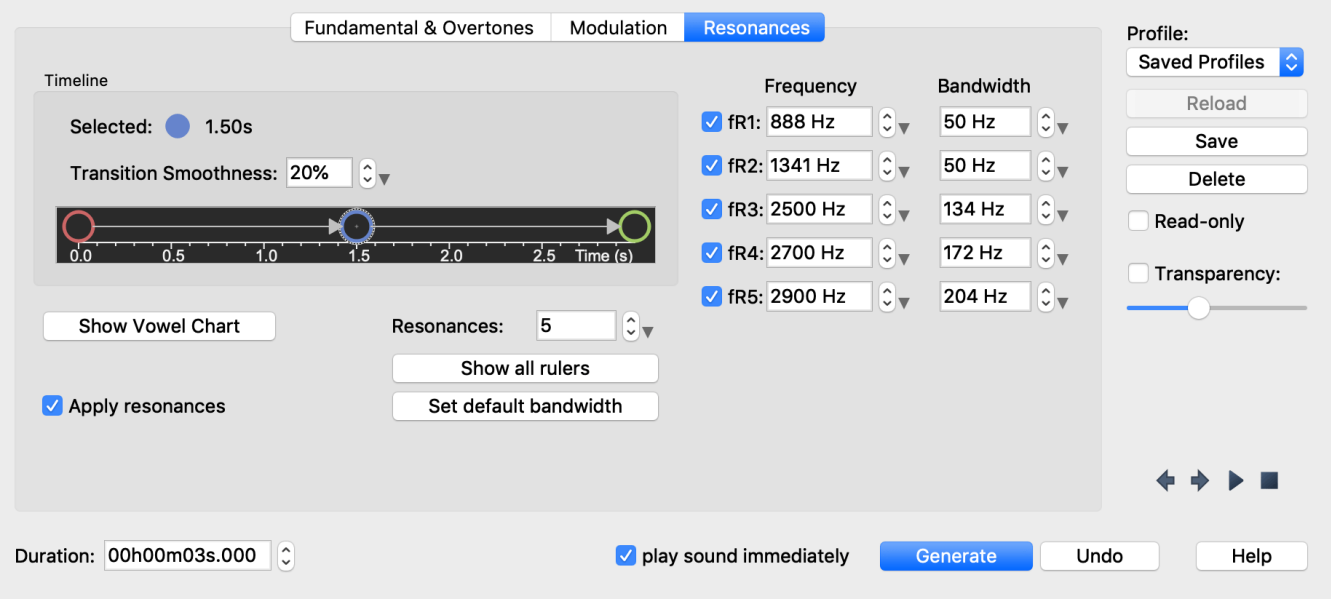


Abbildung 70. Klanggenerator: Resonanzen

In diesem Bereich kannst Du den erzeugten Klang durch eine Reihe von Resonanzfiltern schicken, ähnlich dem Vokaltrakt. Jeder Filter hat eine Frequenz und eine Bandbreite, die festlegen, welche Frequenzen diese Resonanz verstärkt bzw. durchlässt.

Dieser Bereich des Klanggenerators ist eng mit dem Vokaldiagramm und der Frequenzskala verknüpft. Du kannst Resonanzpfadknoten im Vokaldiagramm erstellen und die Frequenz jeder Resonanz ändern, indem Du das zugehörige Lineal auf der Frequenzskala verschiebst.

Vokalanpassungen simulieren

Standardmäßig verwendet der Generator während der gesamten Dauer des erzeugten Klangs dieselben Resonanzen. Der Klanggenerator kann aber auch simulieren, wie sich die Resonanzen im

Vokaltrakt mit der Zeit ändern, zum Beispiel beim Übergang zwischen verschiedenen Vokalen oder bei feineren Anpassungen des aktuellen Vokals, wenn die Tonhöhe in ein anderes Stimmregister wechselt.

Öffne dazu zunächst das Vokaldiagramm, klick auf das Symbol  und klick dann in das Vokaldiagramm, um zwei oder mehr Knoten zu erstellen.

Jetzt siehst Du die erstellten Knoten auf der Resonanzpfad-Zeitleiste. Klick auf einen Knoten, den Du bearbeiten möchtest, und passe dann die Resonanzen für diesen Zeitpunkt an. Beim Erzeugen des Klangs ändern sich die Resonanzen im Lauf der Zeit entsprechend dem festgelegten Pfad. Wenn Du auf einen beliebigen Zeitpunkt auf der Zeitleiste klickst (aber nicht auf einen Knoten), werden die aktuellen Werte der Resonanzen zu diesem Zeitpunkt angezeigt.

4.5.4. Klanggenerator-Einstellungen

Die letzte Registerkarte des Klanggenerators, die mit dem Zahnradsymbol, enthält die Einstellungen, die für den Klanggenerator als Ganzes gelten statt für einen bestimmten Klang: die Abtastrate, mit der er Klänge erzeugt, und die Skala der Resonanzkurve. Um den Klanggenerator zu öffnen, wähle **Bearbeiten › Klanggenerator öffnen**.

Änderungen auf dieser Registerkarte wirken sofort. Diese Einstellungen sind nicht Teil eines Klanggenerator-Profils: Wenn Du ein Profil auswählst, bleiben sie unverändert, und beim Speichern eines Profils werden sie nicht gespeichert.

Abtastrate

Abtastrate

Die Anzahl der Samples pro Sekunde in Hz, mit der der Klanggenerator seinen Klang berechnet. Der Standardwert ist 44100 Hz. Du kannst 11025, 22050, 44100 oder 48000 Hz wählen, und *VoceVista Pro* bietet außerdem 88200, 96000, 176400 und 192000 Hz.

Die Abtastrate bestimmt die höchste Frequenz, die der erzeugte Klang enthalten kann: die halbe Abtastrate, also 22050 Hz beim Standardwert. Obertöne oberhalb dieser Frequenz werden weggelassen (siehe **Anzahl** auf der Registerkarte Grundton & Obertöne). Eine niedrigere Rate schneidet den Klang daher bei einer niedrigeren Frequenz ab, eine höhere Rate lässt ihn höhere Frequenzen enthalten.

Erzeugen fügt den Klang der aktuellen Aufnahme hinzu. Hat diese Aufnahme eine andere Abtastrate, kommt der Klang stattdessen in eine neue Aufnahme mit dieser Rate. Wenn Du also erzeugte Klänge einer bestehenden Aufnahme hinzufügen möchtest, stelle die Rate auf die Rate dieser Aufnahme ein.

Die Abtastrate gilt gemeinsam für den Rest von VoceVista:

- Sie ist dieselbe Einstellung wie **Abtastrate** in der Kategorie **Klanggenerator** unter Erweiterte Einstellungen. Wenn Du sie an einer Stelle änderst, ändert sie sich auch an der anderen.
- Sie ist auch die Rate, mit der Notenschieber und Klaviertasten spielen.
- Wenn der Klanggenerator in den Aufnahme-Einstellungen als Eingabegerät ausgewählt ist, verwenden Aufnahmen von ihm ebenfalls diese Abtastrate.

Resonanz-Intensitätsskala

HINWEIS	*Verfügbar in VoceVista Video und höher* Diese Einstellungen wirken sich nur in *VoceVista Video* und höher aus, den Editionen mit Resonanzen.

Die Resonanzkurve zeigt, wie stark die Resonanzen des Klanggenerators die einzelnen Frequenzen verstärken. Sie wird im Spektrum gezeichnet, wenn **Resonanzkurve anzeigen** auf der Registerkarte Resonanzen aktiviert ist. Die Kurve hat eine eigene Intensitätsskala, getrennt von der des Spektrums, sodass Du die Kurve an die Ansicht anpassen kannst, ohne die Darstellung des Spektrums selbst zu ändern.

Obergrenze

Der Pegel in dB am lauten Ende der Intensitätsachse des Spektrums. Wenn Du ihn erhöhst, wandert die Kurve zum leisen Ende, und wenn Du ihn senkst, wandert die Kurve zum lauten Ende. Der Standardwert ist -20 dB, und Du kannst Werte von -100 bis 50 dB einstellen.

Umfang

Wie viele dB die Skala umfasst, von **Obergrenze** bis zum leisen Ende der Achse. Ein kleinerer Umfang macht die Spitzen und Täler der Kurve höher, ein größerer Umfang flacht sie ab. Der Standardwert ist 150 dB, und Du kannst Werte von 10 bis 250 dB einstellen.

Ändere diese Einstellungen, wenn die Kurve über den Rand des Spektrums hinausläuft oder zu flach ist, um sie abzulesen.

4.5.5. Klanggenerator-Profile

Ein Klanggenerator-Profil ist ein benannter Satz von Klanggenerator-Einstellungen: alles, was nötig ist, um einen bestimmten Klang erneut zu erzeugen, etwa einen gleichbleibenden Ton mit Vibrato, eine Tonleiter oder eine Folge von Vokalen. VoceVista bringt integrierte Profile mit, und Du kannst eigene speichern.

Du brauchst kein Profil, um Deine Arbeit zu behalten: Der Klanggenerator merkt sich seine Einstellungen von einer Sitzung zur nächsten. Profile dienen dazu, später zu einem Klang zurückzukehren, zwischen Klängen zu wechseln und Klänge weiterzugeben.

Was ein Profil speichert

- Die Einstellungen auf den Registerkarten Grundton & Obertöne und Modulation.
- Die Resonanzen einschließlich der Knoten des Resonanzpfads, wenn **Resonanzen anwenden** auf der Registerkarte Resonanzen aktiviert ist (*VoceVista Video* und höher).
- Die **Dauer**.
- Einen Namen, eine Beschreibung und eine Kategorie, unter der es aufgeführt wird.

Es speichert nicht die Registerkarte Einstellungen, **Live-Wiedergabe** oder die **Transparenz** des Fensters.

Integrierte und eigene Profile

Integrierte Profile sind in Kategorien wie **Basis-Wellenformen** und **Gesang** eingeordnet. Sie sind schreibgeschützt: Du kannst sie laden, kopieren und exportieren, aber nicht ändern, umbenennen oder löschen. **Standardeinstellungen** in der Kategorie **Voreinstellungen** setzt den Klanggenerator auf seine Standardeinstellungen zurück. Die Profile, die Du selbst speicherst, sind bearbeitbar, sofern Du sie nicht schreibgeschützt machst. Schreibgeschützte Profile, integrierte wie eigene, werden fett angezeigt.

In *VoceVista Basic*, das keine Resonanzen hat, werden Profile, die Resonanzen verwenden, nicht aufgeführt. Dazu gehören **Standardeinstellungen** und die Kategorie **Gesang**.

Ein Profil auswählen

Die Liste **Profil** oben im Klanggenerator zeigt die Profile nach Kategorie, jeweils mit ihrer Beschreibung. Solange Du keines ausgewählt hast, zeigt sie **Gespeicherte Profile**. Wenn Du ein Profil auswählst, wird es geladen: Seine Einstellungen ersetzen die aktuellen auf allen Registerkarten, ebenso die Dauer. Wenn Du danach eine Einstellung änderst, ändert sich das Profil erst, wenn Du es speicherst. Wählst Du dasselbe Profil erneut aus, kehrst Du zu seinen gespeicherten Einstellungen zurück.

Ein ohne Resonanzen gespeichertes Profil schaltet **Resonanzen anwenden** aus und lässt Deine Resonanzen unverändert. Ist **Resonanzen anwenden** aktiviert und hat das Profil eigene Resonanzen, fragt der Klanggenerator, was mit Deinen geschehen soll:

Behalte vorhandenes
: Lädt das Profil, behält aber Deine Resonanzen.

Vom Profil laden
: Lädt das Profil zusammen mit seinen Resonanzen.

Abbrechen
: Lädt nichts.

Das Menü „Profil verwalten“

Die Schaltfläche **Profil verwalten** unter der Liste öffnet ein Menü:

Neu laden
: Lädt das aktuelle Profil erneut und verwirft die Änderungen, die Du seitdem vorgenommen hast. Sobald Du ein Profil ausgewählt hast, zeigt der Befehl dessen Namen.

Speichern
: Speichert die aktuellen Einstellungen in einem Profil (siehe Section 4.5.5.4.1, “Ein Profil speichern”).

Umbenennen…
: Benennt das aktuelle Profil um oder speichert eine Kopie davon in seinem gespeicherten Zustand, und Du kannst seine Beschreibung und Kategorie ändern. Ein integriertes oder

schreibgeschütztes Profil kann nur kopiert werden.

Löschen

Löscht das aktuelle Profil nach einer Rückfrage. Integrierte und schreibgeschützte Profile können nicht gelöscht werden.

Ist schreibgeschützt

Schützt das aktuelle Profil vor Änderungen. Integrierte Profile sind immer schreibgeschützt.

Importieren/Exportieren…

Öffnet den Dialog Generator Profile.

HINWEIS	**Umbenennen…**, **Löschen** und **Ist schreibgeschützt** laden zum Schluss ein Profil: das umbenannte Profil bzw. die Kopie, erneut das aktuelle Profil oder, nach **Löschen**, ein anderes Profil. Speichere Deine Änderungen vorher, wenn Du sie behalten möchtest.

Ein Profil speichern

Speichern öffnet den Dialog **Profil speichern**:

Name

Der Dialog schlägt den Namen des aktuellen Profils vor. Ist das ein integriertes oder schreibgeschütztes Profil, hängt er eine Zahl an, um einen neuen Namen zu bilden.

Beschreibung

Ein kurzer Text, der in den Listen neben dem Namen angezeigt wird.

Kategorie

Die Kategorie, unter der das Profil aufgeführt wird. Wähle eine aus oder gib eine neue ein.

Vorhandenes Profil überschreiben

Wenn aktiviert (das ist die Voreinstellung), ersetzt das Speichern unter dem Namen eines Deiner Profile dieses Profil. Wenn deaktiviert, erhält das neue Profil den Namen mit einer angehängten Zahl. Integrierte und schreibgeschützte Profile werden nie ersetzt.

In Datei exportieren

Schreibt die aktuellen Einstellungen in eine Profildatei, ohne ein Profil zu speichern (siehe Section 4.5.5.6, “Profile exportieren und importieren”).

Um Änderungen an einem Deiner Profile zu speichern, wähle **Speichern**, behalte seinen Namen bei und klick auf **Speichern**.

Der Dialog „Generator Profile“

Der Dialog **Generator Profile** listet alle Profile nach Kategorie mit ihren Beschreibungen auf. Wähle ein oder mehrere Profile aus (Umschalt-Klick wählt einen Bereich aus, und Cmd-Klick unter macOS bzw. Strg-Klick unter Windows fügt einzelne Profile hinzu) und verwende dann die Schaltflächen:

Umbenennen…

Wie im Menü, für das eine ausgewählte Profil.

Löschen

Löscht die ausgewählten Profile nach einer Rückfrage. Dasselbe bewirkt die Taste Entf (fn-Rücktaste auf einer Mac-Tastatur). Integrierte und schreibgeschützte Profile können nicht gelöscht werden.

Schreibgeschützt

Macht die ausgewählten Profile schreibgeschützt oder wieder bearbeitbar, wenn Du das Kontrollkästchen deaktivierst.

Importieren

Fügt die Profile aus einer Profildatei hinzu.

Exportieren

Schreibt die ausgewählten Profile in eine Profildatei.

Du kannst Deine eigenen Profile auch direkt in der Liste bearbeiten: Doppelklicke auf einen Namen oder eine Beschreibung, um ihn bzw. sie zu ändern, und ziehe Profile auf eine andere Kategorie, um sie dorthin zu verschieben. Ein bereits vergebener Name erhält eine angehängte Zahl.

Alles, was Du in diesem Dialog änderst, wirkt sofort, und ein Abbrechen gibt es nicht. Ist beim Schließen des Dialogs genau ein Profil ausgewählt, wird es zum aktuellen Profil: Die Liste **Profil** zeigt es an, und **Neu laden** lädt es, aber Deine Einstellungen bleiben unverändert, bis Du es lädst.

Profile exportieren und importieren

Profile werden in Dateien vom Typ **VoceVista Einstellungen** mit der Endung .vvvp exportiert. Eine Datei kann beliebig viele Profile enthalten. So überträgst Du Deine Profile auf einen anderen Computer:

1. Öffne den Klanggenerator mit **Bearbeiten › Klanggenerator öffnen** und wähle im Menü **Profil verwalten** den Befehl **Importieren/Exportieren…**.
2. Wähle Deine Profile aus, klick auf **Exportieren** und speichere die Datei.
3. Kopiere die Datei auf den anderen Computer, öffne dort den Dialog **Generator Profile** und klick auf **Importieren**, oder ziehe die Datei auf den Dialog. Du kannst mehrere Dateien gleichzeitig ziehen.

Ein Import ersetzt nie ein vorhandenes Profil. Ein Profil, das mit einem bereits vorhandenen identisch ist, wird übersprungen. Eines, dessen Name schon vergeben ist, dessen Einstellungen sich aber unterscheiden, erhält eine Zahl hinter seinem Namen. Importierte Profile sind bearbeitbar, auch wenn sie beim Export schreibgeschützt waren, und sind danach in der Liste ausgewählt. In *VoceVista Basic* werden Profile, die Resonanzen verwenden, nicht importiert. Eine Meldung teilt Dir mit, was übersprungen wurde und welche Dateien nicht gelesen werden konnten.

Klanggenerator-Profile und Einstellungsprofile

Klanggenerator-Profile sind nicht die Einstellungsprofile des Profilmanagers (**Extras › Profile verwalten**, *VoceVista Pro*). Einstellungsprofile enthalten die eigenen Einstellungen des Programms, etwa die Frequenzskala, die Symbolleisten oder die Farben. Klanggenerator-Profile enthalten Klänge, und nur der Klanggenerator listet sie auf. Beide werden in .vvvp-Dateien exportiert. Importiere eine Datei daher in dem Dialog, aus dem sie exportiert wurde.

4.6. Profilmanager

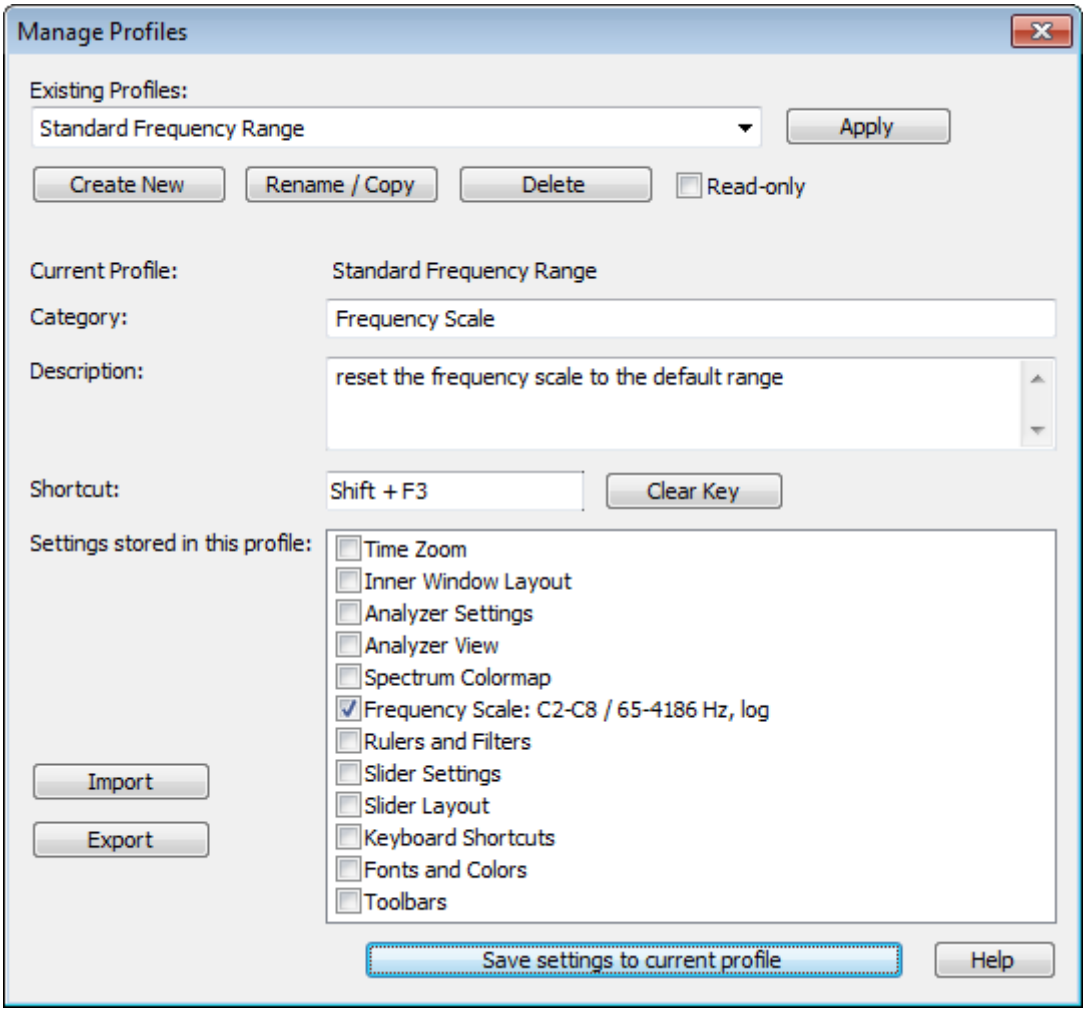


Abbildung 71. Profilmanager

HINWEIS

Verfügbar in VoceVista Pro

Der Profilmanager ist nur in *VoceVista Pro* verfügbar.

Der Profilmanager ist ein Werkzeug für fortgeschrittene Benutzer, mit dem Du eine Gruppe von Einstellungen für die spätere Verwendung speichern kannst. So kannst Du zum Beispiel verschiedene vordefinierte Symbolleisten-Layouts für Einsteiger, Fortgeschrittene oder Profis laden. Außerdem kannst Du Einstellungen mit anderen Benutzern teilen, indem Du Layouts auf einem Computer exportierst und auf einem anderen importierst. Eine weitere Verwendung ist, häufig genutzten Einstellungen Tastaturkurzbefehle zuzuweisen, zum Beispiel um schnell zu einem bestimmten Frequenzbereich zurückzukehren.

Jedes Profil kann Einstellungen aus einer oder mehreren Kategorien enthalten, etwa Einstellungen

der Frequenzskala, die Anordnung der Symbolleisten, Schriftarten und Farben usw. Wenn Du auf die Schaltfläche **Profil speichern** klickst, wird der aktuelle Wert der ausgewählten Einstellungen im aktuellen Profil gespeichert.

Arbeitsablauf

Profile erstellen

1. Bring das Programm zuerst in einen Zustand, den Du speichern möchtest. Klick dann auf **Extras › Profile verwalten**, um den Profilmanager aufzurufen.
2. Klick auf „Neues Profil“, um ein neues Profil zu erstellen, oder auf „Umbenennen“, um eine Kopie des aktuellen Profils anzulegen. Wähle für Dein Profil einen Namen, der seinen Zweck erkennen lässt.
3. Wähle dann die Kategorien aus, die in diesem Profil gespeichert werden sollen, indem Du auf die einzelnen Einträge in der Kategorienliste klickst (etwa *Frequenzskala*, *Zeitzoom* usw.).
4. Klick nun auf **Profil speichern**, um den aktuellen Zustand des Programms in Deinem Profil zu speichern.
5. Optional kannst Du Deinem Profil auch eine Beschreibung hinzufügen und ihm einen Tastaturkurzbefehl zuweisen.

Profile verwenden

Um ein Profil anzuwenden, wähle es in der Liste der vorhandenen Profile auf der Symbolleiste aus. Das ist das Listenfeld mit der Aufschrift „Profil auswählen“. Wenn das Profil einen Tastaturkurzbefehl hat, kannst Du ihn drücken, um das Profil anzuwenden. Wenn Du im Profilmanager bist, klick auf **Aktivieren**, um das aktuelle Profil anzuwenden.

Ein Profil anwenden bedeutet, dass die im Profil gespeicherten Einstellungen auf das Programm angewendet werden. Das ist dasselbe, als würdest Du diese Einstellungen von Hand anpassen, und es geschieht sofort. Zum Beispiel stellt das Profil *Standard Frequenzumfang* die Frequenzskala auf einen Bereich von 65 Hz bis 4186 Hz ein. Wenn Du dieses Profil anwendest, wird die Frequenzskala auf diesen Bereich gesetzt, als hättest Du diesen Bereich von Hand eingestellt. Es gibt keine Vorstellung davon, „in“ einem bestimmten Profil „zu sein“. Stattdessen kannst Du die Einstellungen des Programms frei ändern und bestimmte Einstellungen bei Bedarf wiederherstellen, indem Du ein Profil anwendest, das die gewünschten Einstellungen enthält.

Profile weitergeben

Du kannst das aktuelle Profil mit „Exportieren“ in einer Datei speichern und diese Datei auf einem anderen Computer laden, indem Du dort im Profilmanager auf „Importieren“ klickst.

Profildateien laden

Profildateien haben die Dateiendung .vvvp. Um eine zu laden, klick im Profilmanager auf **Importieren** und wähle die Datei aus.

Profile aus dem Web importieren

Damit Du Tutorials zu VoceVista leichter folgen kannst, kannst Du Einstellungen von einer Website importieren, die ein Profil über einen Profil-Link anbietet. Manche Browser zeigen vor dem Öffnen des Links eine Sicherheitswarnung an.

Profilkategorien

Hier ist eine Übersicht über die verschiedenen Kategorien von Einstellungen, die Profile enthalten können und die sich im Profilmanager auswählen lassen:

Zeitzoom

Der Zeitbereich des Spektrogramms und der zugehörigen Ansichten. Er lässt sich durch Zoomen ändern.

Inneres Fensterlayout

Diese Kategorie speichert Layout, Sichtbarkeit und Konfiguration des Notenlinienfensters, des Klaviers, der Analyzer-Ansicht, der Wellenform, der Zeitleiste und der Skalen (Frequenzskala, Zeitskala, Intensitätsskala, Amplitudenskala usw.). Dazu gehört die Konfiguration der Skalen (zum Beispiel, ob sie vertikale Beschriftungen zeigen) sowie der Wellenform und der Zeitleiste (zum Beispiel, ob sie symmetrisch sind und ob sie Dezibel anzeigen). Außerdem gehören die Einstellungen zur Sichtbarkeit der Markierungen dazu.

Analyzer-Einstellungen

Diese Kategorie speichert die Einstellungen der Seite Analyzer-Einstellungen.

Einstellungen der Analyzer-Ansicht

Diese Kategorie enthält im Wesentlichen die Einstellungen, die sich auf der Einstellungsseite Analyzer-Ansicht befinden.

Spektrum Farbschema

Diese Kategorie speichert das aktuelle Farbschema des Spektrums, das sich im Farbschemaeditor auswählen lässt.

Frequenzskala

Diese Kategorie enthält den Bereich der Frequenzskala und die Angabe, ob die Skala linear oder logarithmisch ist. Diese Einstellungen befinden sich auf der Seite Skalen-Einstellungen.

Lineale und Filter

Diese Kategorie speichert die aktuelle Anordnung der Lineale auf der Frequenz- und der Amplitudenskala sowie die aktuelle Anzahl und Position der Frequenzfilter.

Notenschieber-Einstellungen

Diese Kategorie enthält die Einstellungen für Notenschieber. Diese befinden sich auf der Symbolleiste und auf der Einstellungsseite Notenschieber.

Schieberlayout

Diese Kategorie speichert die aktuelle Anzahl und Position der Notenschieber.

Tastaturkurzbefehle

Diese Kategorie speichert die aktuellen Tastaturkurzbefehle, die sich auf der Einstellungsseite Tastaturkurzbefehle festlegen lassen.

HINWEIS	Wenn Du Deinem Profil einen Tastaturkurzbefehl zuweist und Profile mit unterschiedlichen Konfigurationen der Tastaturkurzbefehle verwendest, beachte, dass der Tastaturkurzbefehl des Profils in allen Konfigurationen separat zugewiesen werden muss.

Schriftarten und Farben

Hier werden die Einstellungen der Einstellungsseite Schriftarten und Farben gespeichert.

Symbolleisten

Profile mit dieser Kategorie enthalten das Layout aller Symbolleisten und Hilfsfenster wie der Datei / Markierungsliste und des Vokaldiagramms. Das ist nützlich, um das Layout angepasster Symbolleisten zu speichern.

Vordefinierte Profile

VoceVista wird mit einer Reihe vordefinierter Profile geliefert, mit denen Du verschiedene Standardeinstellungen anwenden kannst:

Voreinstellungen

Die Profile in der Kategorie „Voreinstellungen“ enthalten Sammlungen verschiedener Einstellungen, die als Beispiele zeigen, wie sich Profile verwenden lassen, und mit denen Du die Standardeinstellungen des Programms wiederherstellen kannst. +

Schnellstart

Einstellungen für das Schnellstart-Tutorial.

Standard Frequenzumfang

Stellt die Frequenzskala logarithmisch ein, mit einem Bereich von C2-C8 (das sind 65 Hz bis 4186 Hz).

Standard Zeitzoom

Stellt die Zeitskala auf einen Bereich von 10,0 Sekunden ein.

Symbolleisten

Die Profile in dieser Kategorie betreffen die Symbolleisten: +

Minimale Symbolleiste

Eine minimalistische Symbolleiste für absolute Einsteiger. Enthält nur Schaltflächen für Aufnahme und Wiedergabe.

Einzeilige Symbolleiste

Eine Symbolleiste mit den meisten Standardschaltflächen für Aufnahme, Bearbeitung und Visualisierung. Passt in eine einzige Reihe von Schaltflächen, um Platz auf dem Bildschirm zu sparen.

Standard Symbolleiste

Eine zweizeilige Symbolleiste mit Schaltflächen für die meisten Vorgänge, einschließlich Notenschiebern, Zoomen und Fensterverwaltung. Empfohlen für die meisten Benutzer, die schon etwas Erfahrung mit dem Programm haben.

Vollständige Symbolleiste

Eine zweizeilige Symbolleiste mit den meisten verfügbaren Schaltflächen, einschließlich Bedienelementen zum Einstellen des Bereichs der Frequenzskala.

4.7. Benutzeroberfläche anpassen

Dieser Abschnitt behandelt das Anpassen der Benutzeroberfläche von VoceVista, insbesondere ihres Erscheinungsbilds und ihres Verhaltens.

Menü „Ansicht“ verwenden

etwas über die Verwendung des Menüs „Ansicht“

Farben und Liniendicke ändern

den Dialog „Schriftarten und Farben“ verwenden

Tastaturkurzbefehle ändern

den Dialog „Tastaturkurzbefehle“ verwenden

Symbolleiste anpassen

den Dialog „Symbolleisten anpassen“ verwenden

Profile verwenden

den Profilmanager verwenden

Stimme des Vokaldiagramms ändern

die Einstellungen des Klanggenerators aufrufen

4.8. Fernsteuerung mit einem KI-Assistenten

Ein KI-Assistent auf Deinem Computer kann VoceVista für Dich bedienen. Du sagst in Deinen eigenen Worten, was Du möchtest, und der Assistent übernimmt das Klicken: Er öffnet Aufnahmen, wählt Passagen aus und spielt sie ab, zoomt hinein, blendet Teile des Fensters ein und aus, öffnet Einstellungsseiten, wechselt die Sprache der Benutzeroberfläche und erstellt Screenshots. Er kann auch dieselben Schritte für viele Dateien wiederholen, was viel Zeit spart.

Die Fernsteuerung ist in allen Editionen von VoceVista verfügbar. Dein Assistent kann jede Funktion nutzen, die Deine Edition bietet.

Was Du brauchst

Du brauchst einen KI-Assistenten, der auf Deinem Computer läuft und dort Programme ausführen darf, zum Beispiel Claude Code. Ein KI-Chat im Webbrowser kann VoceVista nicht erreichen.

Alles Weitere richtet Dein Assistent selbst ein. Die Werkzeuge für die Fernsteuerung sind in Python geschrieben. Wenn Python auf Deinem Computer noch nicht installiert ist, sagt Dir der Assistent Bescheid und hilft Dir bei der Installation.

Erste Schritte

1. Schließ VoceVista, falls es geöffnet ist. Dein Assistent startet es mit eingeschalteter Fernsteuerung.
2. Kopiere diese Anfrage in Deinen Assistenten. Sie sagt dem Assistenten, wo er die Anleitung zur Fernsteuerung findet, die mit VoceVista installiert wird:

   Windows

   ```
   Bitte lies die Datei
   C:\Program Files\Sygyt Software\VoceVista Pro\RemoteControl\README.md
   Sie erklärt, wie Du VoceVista auf diesem Computer steuern kannst. Richte
   das ein, starte dann VoceVista und sag mir, welche Version läuft.
   ```

   macOS

   ```
   Bitte lies die Datei
   /Applications/VoceVista Pro.app/Contents/Resources/RemoteControl/README.md
   Sie erklärt, wie Du VoceVista auf diesem Computer steuern kannst. Richte
   das ein, starte dann VoceVista und sag mir, welche Version läuft.
   ```

   Diese Pfade gelten für *VoceVista Pro*. Bei einer anderen Edition ersetzt Du *VoceVista Pro* durch den Namen Deiner Edition, zum Beispiel *VoceVista Video*.

3. Dein Assistent liest die Anleitung und richtet sich ein. Dabei bittet er Dich vielleicht, ihm zu erlauben, etwas zu installieren oder einen Befehl auszuführen, und er bittet Dich eventuell, ihn einmal neu zu starten. Folge seinen Anweisungen.
4. Sobald VoceVista geöffnet ist und Dein Assistent Dir die Version genannt hat, ist alles bereit.

Wenn etwas nicht funktioniert, erzähl Deinem Assistenten, was passiert ist. Die Anleitung enthält einen Abschnitt zur Fehlerbehebung, den er nutzen kann.

Wenn VoceVista um Erlaubnis fragt

Bevor ein anderes Programm VoceVista steuern kann, wirst Du gefragt, ob Du das erlauben möchtest, zum Beispiel:

> Darf "python3", gestartet von "Terminal", VoceVista Pro steuern?

Meist nennt die Frage Python, womit Dein Assistent VoceVista steuert. Wenn Dein Assistent VoceVista selbst gestartet hat, wirst Du nicht gefragt.

- Klick auf **[Erlauben]**, wenn Du Deinen Assistenten gerade gebeten hast, mit VoceVista zu arbeiten.
- Klick auf **[Nicht erlauben]**, wenn Du die Frage nicht erwartet hast oder das genannte Programm nicht kennst. Dieses Programm kann VoceVista dann nicht steuern, bis es selbst oder VoceVista neu gestartet wird.

Ein Druck auf `Eingabetaste` oder `Esc` zählt als **[Nicht erlauben]**. So kann eine Taste, die Du beim Tippen in einem anderen Fenster drückst, kein Programm hereinlassen.

Wenn Du VoceVista auf dem üblichen Weg öffnest, ist die Fernsteuerung ausgeschaltet. Sie ist nur eingeschaltet, wenn VoceVista eigens dafür gestartet wurde, so wie es Dein Assistent tut. Nur Programme auf Deinem eigenen Computer können sich verbinden. Nichts wird für das Netzwerk geöffnet.

HINWEIS	Was Dein Assistent von VoceVista erhält, etwa Screenshots und Dateinamen, wird Teil Deiner Unterhaltung mit ihm, genau wie alles andere, was Du mit einem KI-Assistenten teilst. Denk daran, wenn Du mit Aufnahmen anderer Personen arbeitest, zum Beispiel Deiner Schülerinnen und Schüler.

Auf einem Mac stellt macOS eventuell eigene Fragen, die nur Du beantworten kannst:

- Wenn VoceVista auf diesem Mac noch nie verwendet wurde, fragt macOS zuerst, ob es das Mikrofon verwenden darf.
- Für einen Screenshot des ganzen Fensters von VoceVista fragt macOS, ob die App, in der Dein Assistent läuft (zum Beispiel Terminal), den Bildschirm aufnehmen darf. Neuere macOS-Versionen wiederholen diese Frage von Zeit zu Zeit. Screenshots der Analyzer-Ansichten, des Einstellungsfensters und von Dialogen funktionieren ohne diese Berechtigung.

Worum Du bitten kannst

Sobald alles eingerichtet ist, sag einfach, was Du möchtest. Hier sind einige Beispiele:

- *Öffne soprano.wav auf meinem Desktop, wähle die Passage von 1,2 bis 2,4 Sekunden aus und zeig mir das Spektrogramm.*
- *Zoome in die Passage von 2 bis 4 Sekunden hinein und spiel sie ab.*
- *Öffne take1.wav und take2.wav, zoome beide auf die ersten fünf Sekunden und zeig mir beide Spektrogramme.*
- *Öffne jede Aufnahme in meinem Ordner „Lektion 12“ und speichere ein Bild von jedem Spektrogramm im selben Ordner.*
- *Blende das Klavier ein und mach dann einen Screenshot des ganzen Fensters.*
- *Erstelle Bilder aller Einstellungsseiten, auf Englisch und auf Deutsch, für mein Handout.*
- *Öffne die Analyzer-Einstellungen und erklär mir die Optionen.*
- *Mach aus dem, was Du gerade getan hast, ein Skript, damit ich es nächste Woche wiederholen kann.*

Für technisch Versierte

Die Datei README.md im Ordner RemoteControl ist die vollständige Referenz. Sie listet jeden Befehl auf und erklärt, wie Du VoceVista selbst für die Fernsteuerung startest, wie Du Befehle über die Befehlszeile oder aus Deinen eigenen Python-Skripten sendest, wie Du reproduzierbare Screenshot-Serien erstellst und wie Du andere KI-Assistenten über das Model Context Protocol (MCP) anbindest. Die darin beschriebenen Werkzeuge liegen im selben Ordner.

Kapitel 5. Theorie und Konzepte

Was misst VoceVista? Anders als der Überblick über die Benutzeroberfläche, der zeigt, wie sich die verschiedenen Anzeigen in die Gesamtdarstellung des Programms einfügen, erklärt dieses Kapitel genauer, was das Programm tatsächlich misst und was das aus Sicht der (Psycho-)Akustik und der Stimmwissenschaft bedeutet.

VoceVista bietet mehrere Möglichkeiten, Klang zu analysieren und zu visualisieren, und jede davon gewährt eigene Einblicke in unterschiedliche Aspekte der Stimmgebung und der Akustik. Ausgehend von der grundlegenden Darstellung des Klangs als Wellenform arbeiten wir uns zu immer ausgefeilteren Analysewerkzeugen vor, die Frequenzgehalt, Intensitätsmuster und spektrale Eigenschaften sichtbar machen.

VoceVista versucht, bestimmte Aspekte des Klangs sichtbar zu machen, etwa die Frequenzen, die im Klang enthalten sind, und ihre Intensität. Klang ist eine Schwingung, also eine Bewegung, die in der *Zeit* abläuft. Ist die Bewegung periodisch, können wir sie durch ihre *Frequenz* (wie viele Schwingungen pro Sekunde) und ihre *Intensität* (wie groß die Amplitude der Schwingungen ist) beschreiben. Daher stellen die meisten Anzeigen in VoceVista eine Größe gegenüber einer Achse für Zeit, Frequenz oder Amplitude/Intensität dar, oder gegenüber einer Kombination davon.

Jede Visualisierungsmethode misst bestimmte Aspekte des Klangs:

- Die **Wellenform** zeigt Amplitudenänderungen über die Zeit: die Grundstruktur des Klangs
- Die **Frequenzanalyse** macht Tonhöhe und harmonischen Gehalt sichtbar
- **Intensitätsmessungen** erfassen Lautheit und Energieverteilung
- Das **Spektrum** zerlegt den Klang in seine Frequenzanteile
- Das **Spektrogramm** zeigt, wie sich diese Anteile über die Zeit verändern

Zusammen bieten diese Werkzeuge einander ergänzende Ansichten, die uns helfen, die Klangerzeugung der Stimme sowohl aus physikalischer als auch aus wahrnehmungsbezogener Sicht zu verstehen und zu analysieren.

5.1. Wellenform

Die Wellenform ist die grundlegendste Art, Klang sichtbar zu machen. Sie trägt die Amplitude des Signals über der Zeit auf und bietet so einen direkten Blick auf das aufgenommene Audio im Zeitbereich.

Grundprinzipien

Eine Wellenform stellt Klang als Folge von Samples dar: Messungen des Luftdrucks (genauer gesagt der Abweichung vom atmosphärischen Druck), die in regelmäßigen Abständen erfolgen. Jedes Sample wird als Zahl im Bereich -1 bis +1 gespeichert, wobei die Extremwerte dem lautesten Signal entsprechen, das das Dateiformat darstellen kann.

Die Anzahl der Samples pro Sekunde ist die Abtastrate. Audio in CD-Qualität verwendet 44 100 Samples pro Sekunde, und Studioaufnahmen verwenden oft 48 000, 96 000 oder 192 000.

Zwei Ansichten desselben Signals

Was die Wellenform zeigt, hängt von der Zoomstufe ab.

Oszilloskop-Ansicht

Bei extremer Vergrößerung wird jedes Sample als Punkt sichtbar, und die Verbindungslinie zeichnet die tatsächliche Form der Welle nach. Diese Ansicht zeigt die Periodizität eines gehaltenen Tons, lässt Dich Unstetigkeiten oder Artefakte in der Aufnahme erkennen und eignet sich, um die allerersten Zyklen eines Toneinsatzes zu untersuchen.

Aggregierte Ansicht

Beim Herauszoomen deckt ein einzelnes Bildschirmpixel viele Samples ab. Statt willkürlich ein Sample herauszugreifen, fasst die Wellenform die Samples im Zeitabschnitt dieses Pixels zusammen und zeichnet zweierlei:

- die **Maximal- und Minimalwerte** innerhalb dieses Abschnitts, also die äußere Hüllkurve des Signals;
- den **RMS**-Wert (quadratischer Mittelwert), der näher an der Mittellinie gezeichnet wird und der wahrgenommenen Lautstärke besser folgt als die Spitzenwerte allein.

Durch die Aggregation lassen sich die Gesamtdynamik leicht erkennen, lautere und leisere Abschnitte ausmachen und bestimmte Ereignisse in langen Aufnahmen auffinden.

Die Wellenform lesen

Die waagerechte Achse ist die Zeit, von früher links nach später rechts. Die senkrechte Achse ist die Amplitude, mit 0 auf der Mittellinie (Stille) und ±1 an den Rändern, dem Maximum, das das Dateiformat abbilden kann. Würde das Signal diese Grenzen überschreiten, werden die Samples bei ±1 abgeschnitten. Die entstehende Verzerrung nennt man Übersteuern.

Beziehung zu anderen Ansichten

Die Wellenform zeigt die Gesamtintensität des Signals, nicht aber seinen Frequenzgehalt. Spektrum und Spektrogramm setzen den Schwerpunkt umgekehrt. Plötzliche Amplitudenänderungen (Toneinsätze, Plosivlaute, Glottisschlüsse im EGG) sind in der Wellenform meist deutlicher zu sehen als im Spektrogramm.

In VoceVista

Wie Du Wellenform und Zeitleiste anzeigst und darin navigierst, einschließlich der verfügbaren Darstellungsmodi und der linearen/logarithmischen Amplitudenskalen, erfährst Du unter Section 4.1.4, “Zeitleiste und Wellenform”.

5.2. Frequenz

Die Frequenz ist eine der grundlegendsten Eigenschaften des Klangs und steht im Zentrum der musikalischen Analyse. Sie wird in Hertz (Hz) gemessen, der Anzahl der Schwingungen pro Sekunde.

Grundprinzipien

Wenn Luftmoleküle in einem regelmäßigen Muster schwingen, nehmen wir die Frequenz der Schwingung als musikalische Tonhöhe wahr: Je schneller die Schwingung, desto höher die wahrgenommene Tonhöhe. In den Anzeigen von VoceVista erscheinen schnellere Schwingungen als enger beieinanderliegende Spitzen in der Wellenform und als höhere Positionen auf der Frequenzachse von Spektrum und Spektrogramm.

Musikalischer Kontext

Frequenzen lassen sich musikalischen Noten zuordnen:

- Die Note A4 (Kammerton) entspricht per Konvention 440 Hz. VoceVista lässt sich auf abweichende Stimmungen umstellen.
- Jede Oktave entspricht einer Verdopplung der Frequenz.
- Jeder Halbton der gleichstufigen Stimmung multipliziert die Frequenz mit der zwölften Wurzel aus 2 (etwa 1,0595).
- Ein Cent ist ein Hundertstel eines Halbtons, eine nützliche Einheit, um feine Abweichungen der Intonation zu messen.

Lineare und logarithmische Frequenzskalen

Spektrum und Spektrogramm können die Frequenz auf einer linearen oder einer logarithmischen Skala darstellen, und diese Wahl beeinflusst stark, was in der Anzeige hervortritt.

Eine **lineare** Skala verteilt die Frequenzen gleichmäßig: Jedes Hz nimmt gleich viel Platz ein. Die Harmonischen eines gehaltenen Tons liegen in gleichen Abständen, sodass die harmonische Struktur leicht zu erkennen und abzuzählen ist, und der obere Teil des Spektrums erhält reichlich Raum.

Eine **logarithmische** Skala gibt jeder Oktave gleich viel Platz. Das entspricht der Art, wie wir Tonhöhe hören: Gleiche musikalische Intervalle erscheinen auf dem Bildschirm als gleiche Abstände, und die an der Skala eingezeichneten Klaviertasten liegen gleichmäßig verteilt. Für musikalische und pädagogische Arbeit wird meist eine logarithmische Skala bevorzugt.

Frequenzauflösung

Die Frequenzauflösung der Analyse ist der kleinste Unterschied in Hz, den der Analyzer noch als zwei getrennte Frequenzen auflösen kann. Sie hängt von drei zusammenwirkenden Einstellungen ab:

FFT-Größe

Die Anzahl der Samples in jeder FFT-Berechnung. Größere FFTs lösen feinere Frequenzunterschiede auf.

Zeitfenster

Ein längeres Analysefenster lässt die FFT mehr Zyklen einer langsamen Schwingung erfassen und löst tiefe Frequenzen daher genauer auf. Ein kürzeres Fenster reagiert umgekehrt schneller auf zeitliche Veränderungen.

Fensterfunktion

Die Kurvenform, die vor der FFT auf die Samples angewendet wird (siehe FFT-Fensterfunktion). Sie bestimmt, wie sauber zwei nah beieinanderliegende Frequenzen getrennt werden und wie stark jede Spitze in ihre Nachbarn verschmiert.

Es gibt nicht die eine beste Einstellung: Eine bessere Frequenzauflösung geht immer auf Kosten der Zeitauflösung und umgekehrt.

Grenzen

Die tiefste messbare Frequenz wird durch das Analysefenster bestimmt: Ist das Fenster kürzer als ein Zyklus des Signals, gibt es keinen vollständigen Zyklus, den die FFT messen könnte. Ein Ton von 50 Hz hat einen Zyklus von 20 ms, ein kürzeres Fenster kann ihn also schlicht nicht als Frequenz darstellen.

Die höchste messbare Frequenz wird durch die Abtastrate der Aufnahme bestimmt. Die **Nyquist** -Grenze (die halbe Abtastrate) ist die höchste Frequenz, die eine digitale Aufnahme abbilden kann. Eine Aufnahme mit 44,1 kHz reicht bis 22,05 kHz, eine mit 48 kHz bis 24 kHz. Mikrofon und Wiedergabekette schränken in der Praxis zusätzlich ein, was erfasst und wiedergegeben werden kann.

Zum Vergleich: Das Gehör gesunder junger Menschen umfasst etwa 20 Hz bis 20 kHz, der analysierbare Bereich übersteigt also meist das, was Du hören kannst.

Anwendungen

Das Verständnis der Frequenz steht im Kern vieler Einsatzbereiche von VoceVista: präzise Tonhöhenmessung für die Intonationsarbeit, harmonische Analyse komplexer Töne, Bestimmung von Formanten in der Gesangspädagogik, Beurteilung der Stimmung, Charakterisierung des Vibratos, Untersuchung der Stimmregister und Vergleich der Klangfarbe.

In VoceVista

Die Frequenzskala von Spektrum und Spektrogramm stellst Du in den Skalen-Einstellungen ein. FFT-Größe, Fensterfunktion und Auflösung findest Du in den Analyzer-Einstellungen.

5.3. Intensität

Die Intensität ist ein Maß dafür, wie laut oder stark ein Signal ist. VoceVista zeigt sie auf zwei einander ergänzende Arten: die **Gesamtintensität** des Signals zu jedem Zeitpunkt und die Intensität **jedes einzelnen Frequenzanteils** im Signal.

Gesamtintensität und Intensität pro Frequenz

Die Wellenform zeigt die gemeinsame Stärke aller Frequenzen zu jedem Zeitpunkt. Die Werte der Wellenform sind Amplituden, die bei digitalem Audio auf den Bereich -1 bis +1 skaliert sind. Überschreitet das Signal diese Grenzen, werden die Samples bei ±1 abgeschnitten, und die entstehende Verzerrung nennt man Übersteuern.

Spektrum und Spektrogramm zeigen, wie sich die Energie auf die Frequenzen verteilt. Das Spektrum stellt die Intensität als Höhe auf seiner senkrechten Achse dar, das Spektrogramm als Farbe. Liest Du diese Ansichten zusammen (die Gesamtintensität in der Wellenform, die Intensität Frequenz für Frequenz im Spektrum), ergibt sich ein vollständiges Bild der Lautstärkestruktur einer Aufnahme.

Dezibel

Spektrum und Spektrogramm messen die Intensität in Dezibel (dB). Die dB-Skala ist *logarithmisch* und *auf einen Bezugspegel bezogen*. Sie beruht auf drei Regeln, an die man sich erst gewöhnen muss:

- **0 dB ist das Maximum**: das lauteste Signal, das das Dateiformat darstellen kann. Es gibt keine positiven dB-Werte, weil alles Stärkere übersteuern würde.
- Alle anderen Werte sind **negativ**: -6 dB, -12 dB, -24 dB und so weiter.
- Jeder Schritt um **-6 dB** halbiert die Amplitude des Signals. Die wahrgenommene Lautstärke halbiert sich erst etwa alle **-10 dB**.

Somit hat -6 dB die halbe Amplitude von 0 dB, -12 dB ein Viertel, -18 dB ein Achtel und so weiter, während ein Signal bei -10 dB ungefähr halb so laut klingt wie eines bei 0 dB. Die Skala reicht unbegrenzt nach unten. Die praktische Untergrenze bilden das Rauschen der Aufnahme und die Bittiefe der Datei.

Warum die Skala umgekehrt ist

Diese Anordnung wirkt zunächst verkehrt herum, spiegelt aber eine echte Asymmetrie des digitalen Audios wider:

- Es gibt **keine natürliche Untergrenze** dafür, wie leise ein Klang sein kann. Eine Schwingung lässt sich immer noch kleiner machen, daher reicht das untere Ende der Skala bis minus unendlich.
- Es **gibt** eine natürliche Obergrenze: die größte Zahl, die das Dateiformat abbilden kann. Diese harte Grenze bietet sich als Bezugspunkt an und wird daher auf 0 dB gesetzt.

Ein hilfreicher Vergleich ist die Tiefe unter der Oberfläche eines Gewässers. Die Oberfläche ist der

natürliche Bezugspunkt (0 m), jede Tiefe darunter ist negativ (-1 m, -2 m, …), und es gibt keine theoretische Grenze dafür, wie tief man gehen kann. Die Aussage „Ich bin bei -10 m“ beschreibt eine klare, absolute Position. Die Aussage „Ich bin bei 50 % der Tiefe“ tut das nicht, denn die Antwort hängt davon ab, wie tief das Wasser an dieser Stelle ist. Die Schallintensität in dB funktioniert genauso: 0 dB ist die Oberfläche, und jedes leisere Signal liegt irgendwo darunter.

Dynamikumfang

Welcher Intensitätsbereich tatsächlich sichtbar ist, hängt vom Aufnahmeformat und von der Analyse ab:

Aufnahmeformat

16-Bit-Audio bietet etwa 96 dB Dynamikumfang und 24 Bit etwa 144 dB. 32-Bit-Float hat einen unrealistisch großen theoretischen Bereich, der vor allem als Aussteuerungsreserve gegen Übersteuern bei Aufnahme und Bearbeitung nützlich ist.

Spektrumanalyse

Die Spektrumanzeige zeigt typischerweise über etwa 100 dB verwertbare Details. Die Untergrenze dieses Bereichs wird durch die FFT-Fensterfunktion, das Hintergrundrauschen der Aufnahme und das Mikrofon bestimmt.

Für die meisten Analysezwecke genügt es, sich auf den Bereich von 0 dB bis hinunter zu -60 dB zu konzentrieren, um die relevanten Inhalte zu sehen. Klänge, die leiser als -60 dB sind, lassen sich meist nicht vom Rauschen unterscheiden.

In VoceVista

Den sichtbaren Dynamikumfang von Spektrum und Spektrogramm stellst Du mit den Reglern für Helligkeit und Kontrast in der Symbolleiste ein. Die Amplitudenachse der Wellenform lässt sich zwischen linearer und logarithmischer Darstellung umschalten, siehe Section 4.1.4, “Zeitleiste und Wellenform”. Die Farbzuordnung des Spektrogramms richtest Du im Farbschemaeditor ein.

5.4. Spektrum

Die grundlegende Frage, die das Spektrum beantwortet, lautet: Welche Frequenzen sind zu einem bestimmten Zeitpunkt in einem Klang vorhanden, und wie laut ist jede davon? Genauer gesagt: Wie groß ist für einen bestimmten kurzen Zeitraum die durchschnittliche Intensität jeder Frequenz in diesem Zeitraum?

Grundprinzipien

Während die Wellenform einen Klang im Zeitbereich zeigt (Amplitude über der Zeit), zeigt das Spektrum ihn im Frequenzbereich: Intensität über der Frequenz. Beide Ansichten beschreiben dasselbe Signal, beantworten aber unterschiedliche Fragen.

Die Umrechnung zwischen beiden Ansichten übernimmt die schnelle Fourier-Transformation (FFT). Aus einem kurzen Fenster von Audio-Samples berechnet die FFT, wie viel Energie bei jeder Frequenz vorhanden ist. Am aufschlussreichsten ist das Ergebnis bei stabilen, gehaltenen Klängen, bei denen sich das Spektrum zu einem klaren Muster einpendelt. Bei sich schnell änderndem Material erfasst jedes Spektrum nur eine flüchtige Momentaufnahme.

Das Spektrum lesen

Die waagerechte Achse zeigt die Frequenz, bei der Stimmanalyse typischerweise bis etwa 5000 Hz, und sie lässt sich auf eine lineare oder logarithmische Skala einstellen. Die senkrechte Achse zeigt die Intensität in Dezibel, mit 0 dB am oberen Rand.

Spitzen im Spektrum entsprechen starken Frequenzanteilen:

- Scharfe, schmale Spitzen bei gleichmäßig verteilten Frequenzen sind Harmonische: Frequenzanteile bei ganzzahligen Vielfachen eines Grundtons.
- Breite Spitzen, die mehrere Harmonische umhüllen, sind Formanten: Resonanzen des Vokaltrakts, die den Klang der Vokale formen.

Die relativen Höhen dieser Spitzen verleihen einem Klang seine Klangfarbe: Derselbe Grundton, auf verschiedene Vokale gesungen, ergibt dieselben Positionen der Harmonischen, aber unterschiedliche Formantspitzen.

Spektrumtypen

VoceVista kann das Spektrum aus Fenstern unterschiedlicher Länge berechnen, und diese Wahl beeinflusst stark, was das Spektrum zeigt.

Momentanspektrum

Wird aus einem kurzen Fenster berechnet, das um einen einzelnen Zeitpunkt zentriert ist. Reagiert schnell auf Änderungen im Signal. Das ist die detailreichste Ansicht, aber auch die unruhigste.

Gemitteltes Spektrum

Wird über ein längeres Fenster gemittelt. Glättet kurzlebige Schwankungen und liefert ein

stabileres Bild gehaltener Klänge.

Langzeit-Mittelwertspektrum (Langzeitspektrum)

Wird über einen längeren Abschnitt der Aufnahme gemittelt (oft über die ganze Datei), um den spektralen Fingerabdruck einer Stimme oder eines Instruments insgesamt sichtbar zu machen. Mehr dazu unter Langzeit-Mittelwertspektrum.

Anwendungen in der Stimmwissenschaft

Für Gesangslehrer und Stimmwissenschaftler macht das Spektrum objektive Messungen für Phänomene möglich, die sonst nur subjektiv beschrieben werden. An einem einzigen gehaltenen Ton kannst Du ablesen:

- die **Grundfrequenz** (die Tonhöhe der Note);
- die **Energieverteilung** auf die Harmonischen, die über die Helligkeit oder Wärme der Klangfarbe entscheidet;
- die **Formanten**, insbesondere Stärke und Lage des Sängerformanten bei ausgebildeten klassischen Stimmen;
- die Wirkung verschiedener Vokale und verschiedener Gesangstechniken auf das Resonanzmuster.

In VoceVista

Das Spektrum ist Teil der Analyzer-Ansicht. FFT-Größe, Fensterfunktion und die Wahl zwischen Momentanspektrum und gemitteltem Spektrum stellst Du in den Analyzer-Einstellungen ein. Zur eigenen Langzeitanzeige siehe Langzeit-Mittelwertspektrum.

5.5. Spektrogramm

Das Spektrogramm erweitert das Spektrum um die Zeitdimension. Während ein Spektrum den Frequenzgehalt eines einzelnen Moments zeigt, zeigt ein Spektrogramm, wie sich dieser Frequenzgehalt über die Zeit entwickelt. Du kannst Dir ein Spektrogramm als viele nebeneinandergestellte Spektren vorstellen, die von oben betrachtet werden.

Vom Spektrum zum Spektrogramm

Die beiden Ansichten unterscheiden sich in den Achsen, die sie verwenden:

	Spektrum	**Spektrogramm**
Waagerechte Achse	Frequenz	Zeit
Senkrechte Achse	Intensität	Frequenz
Darstellung der Intensität	Höhe der Kurve	Farbe (oder Helligkeit)

	Spektrum	Spektrogramm
Darstellung der Zeit	Nicht dargestellt (einzelner Zeitpunkt)	Waagerechte Position

Das Spektrogramm tauscht die Intensitätsachse des Spektrums gegen eine Zeitachse und stellt die Intensität stattdessen durch Farbe dar. Hellere oder kräftigere Farben stehen für stärkere Frequenzanteile, dunklere Farben für schwächere.

Die Anzeige lesen

Was Du in einem Spektrogramm siehst, lässt sich auf einen kleinen Vorrat an Mustern zurückführen:

- eine **helle waagerechte Linie**: eine Frequenz, die über die Zeit anhält (ein gehaltener Ton);
- **mehrere parallele waagerechte Linien**: die Harmonischen eines musikalischen Tons, bei linearer Skala in gleichen Abständen, bei logarithmischer nach oben hin immer dichter;
- **senkrechte helle Streifen**: Momente, in denen viele Frequenzen gleichzeitig erklingen, etwa ein perkussiver Einsatz oder ein stimmloser Konsonant;
- **sanft gewellte Harmonische**: Vibrato, die periodische Modulation der Tonhöhe;
- **wandernde Formantbänder**: helle Zonen, die über mehrere Harmonische hinweg wandern, typisch für einen Vokalübergang;
- **dunkle Bereiche**: Frequenzen, die in diesem Moment wenig oder keine Energie haben.

Warum das Spektrogramm für den Gesang so aussagekräftig ist

Stell Dir einen Sänger vor, der eine Note hält und dann zu einer anderen wechselt:

- Im **Spektrum** springen die Spitzen plötzlich an neue Positionen, und die vorherige Note ist verschwunden.
- Im **Spektrogramm** erscheinen die Harmonischen der ersten Note als waagerechte Linien und bewegen sich dann zu den neuen Positionen der Harmonischen der zweiten Note. Der Übergang zwischen beiden bleibt erhalten.

Das macht das Spektrogramm zur zentralen Anzeige für die Gesangsanalyse: Es zeigt nicht nur die Noten selbst, sondern auch, wie sich der Sänger zwischen ihnen bewegt, also Registerübergänge, Vibrato, Vokalwechsel und Veränderungen der stimmlichen Klangfarbe.

In VoceVista

Das Spektrogramm ist Teil der Analyzer-Ansicht. Frequenzskala, FFT-Größe, Zeitauflösung und Farbzuordnung beeinflussen alle, was in der Anzeige erscheint. Siehe Analyzer-Einstellungen und den Farbschemaeditor. Wie viel Detail das Spektrogramm höchstens zeigen kann, einschließlich der Auflösung und der maximalen Aktualisierungsrate des Analyzers, erfährst Du auf der Seite Hochauflösender Audiospektrum-Analyzer.

5.6. Tonhöhe / Grundfrequenz

Die Tonhöhe ist eine Wahrnehmungseigenschaft eines Klangs, die es uns erlaubt, Töne als *höher* oder *tiefer* einzuordnen. Bei einem gehaltenen Ton einer einzelnen Stimme oder eines einzelnen Instruments entspricht die Tonhöhe weitgehend, aber nicht genau, der Grundfrequenz: der tiefsten Frequenz in einem periodischen Signal, deren ganzzahlige Vielfache alle Harmonischen sind.

Der Unterschied zwischen Tonhöhe und Grundfrequenz

Die Grundfrequenz ist eine messbare physikalische Eigenschaft des Signals. Die Tonhöhe ist das, was ein menschlicher Hörer tatsächlich hört, und beide können aus mehreren Gründen auseinanderfallen:

- Zwei Hörer können sich über die Tonhöhe desselben Klangs uneinig sein, besonders wenn er kurz oder geräuschhaft ist oder in einer ungewöhnlichen Lage liegt.
- Das Ohr kann eine Tonhöhe auch dann wahrnehmen, wenn die zugehörige Frequenz im Signal fehlt. Das ist der Effekt des **fehlenden Grundtons**. Erreichen nur die 2., 3. und 4. Harmonische von 100 Hz das Ohr, hören die meisten Hörer die Tonhöhe trotzdem als 100 Hz.
- Klänge, deren Anteile nicht auf einer Obertonreihe liegen (Klangschalen, Glocken, Klangspiele), haben unter Umständen keine eindeutig bestimmbare Tonhöhe. Verschiedene Hörer und verschiedene Analyzer kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen.

Bei den meisten Gesangsstimmen und den meisten Instrumenten mit bestimmter Tonhöhe stimmen wahrgenommene Tonhöhe und harmonischer Grundton so gut überein, dass beide Begriffe austauschbar verwendet werden können.

Wie VoceVista die Tonhöhe schätzt

Um die Tonhöhe zu schätzen, sucht der Analyzer nach Periodizität im Signal und fragt dabei im Grunde: „Welche Grundfrequenz hat die markanten Spitzen als ganzzahlige Vielfache?“ Ist das Signal sauber und harmonisch, ist das zuverlässig. Weniger stabil wird die Schätzung bei:

- stimmlosen Konsonanten und anderen geräuschartigen Lauten, bei denen keine Periodizität vorhanden ist;
- sehr tiefen oder sehr hohen Tonhöhen nahe den Grenzen des Analyzer-Bereichs;
- mehrstimmigem Material mit zwei oder mehr unabhängigen Stimmen.

In diesen Fällen kann die angezeigte Tonhöhenlinie flackern, springen oder verschwinden, aber das Spektrogramm bleibt eine ehrliche Aufzeichnung dessen, was das Signal enthält, auch dort, wo die Tonhöhenschätzung versagt.

In VoceVista

Die geschätzte Tonhöhe wird in der Analyzer-Ansicht eingeblendet und lässt sich dort ein- und ausschalten. Den erwarteten Tonhöhenbereich kannst Du unter Tonumfänge einstellen. Das hilft dem Analyzer, Oktavfehler bei der Verfolgung sehr tiefer oder sehr hoher Stimmen zu vermeiden.

5.7. Harmonische

Eine Harmonische ist ein Frequenzanteil eines Klangs, der ein ganzzahliges Vielfaches einer Grundfrequenz ist. Liegt der Grundton bei 100 Hz, liegen seine Harmonischen bei 200 Hz, 300 Hz, 400 Hz und so weiter. Die Gesamtheit dieser Vielfachen ist die Obertonreihe.

Warum es Harmonische gibt

Die meisten Klangquellen mit bestimmbarer Tonhöhe (Stimmlippen, schwingende Saiten, Luftsäulen in einem Blasinstrument) schwingen nicht nur mit einer einzigen Frequenz. Sie schwingen gleichzeitig mit allen ganzzahligen Vielfachen einer Basisfrequenz. Jede dieser Frequenzen trägt einen eigenen Anteil zum abgestrahlten Klang bei. Die relativen Stärken dieser Anteile verleihen einem Instrument oder einer Stimme die charakteristische Klangfarbe. Zwei Trompeten, die dasselbe A4 spielen, klingen ähnlich, weil beide Harmonische bei 440 Hz, 880 Hz, 1320 Hz, … erzeugen, aber sie klingen erkennbar *nach Trompete*, weil die relative Lautstärke dieser Harmonischen einem für Trompeten typischen Muster folgt.

In der menschlichen Stimme entstehen die Harmonischen durch das regelmäßige Öffnen und Schließen der Stimmlippen. Die Form der resultierenden Wellenform (scharfer Schluss, weichere Öffnung) bestimmt, wie viel Energie in den höheren Harmonischen landet. Der Vokaltrakt filtert diese Quelle anschließend, indem er Frequenzen in der Nähe seiner Resonanzen verstärkt und andere abschwächt. Die Harmonischen tragen die Energie der Quelle durch den Vokaltrakt, und die Resonanzen bestimmen, welche Harmonischen am lautesten herauskommen.

Harmonische und Obertöne

Die beiden Begriffe bezeichnen fast dieselben Frequenzen, mit einem kleinen Unterschied in der Zählung:

- Die erste **Harmonische** ist der Grundton selbst. Die zweite Harmonische liegt eine Oktave über dem Grundton, die dritte eine Oktave plus eine Quinte darüber und so weiter.
- Der erste **Oberton** ist das, was über dem Grundton liegt, also die zweite Harmonische. Der „erste Oberton“ und die „zweite Harmonische“ sind dieselbe Frequenz.

VoceVista verwendet die Zählung der Harmonischen.

Harmonische in der Anzeige erkennen

Im Spektrum erscheinen Harmonische als Reihe von Spitzen bei gleichmäßig verteilten Frequenzen. Im Spektrogramm erscheinen sie als parallele waagerechte Linien: in gleichen Abständen bei linearer Frequenzachse, nach oben hin immer dichter bei logarithmischer Achse.

In VoceVista

Ein Notenschieber lässt sich aufziehen, um die Lage jeder Harmonischen eines gewählten Grundtons anzuzeigen. So kannst Du leicht prüfen, ob eine Spitze im Spektrogramm eine Harmonische einer bestimmten Note ist, und die Nummern der Harmonischen ablesen. Wie Du Notenschieber platzierst und einrichtest, erfährst Du unter Notenschieber.

5.8. Subharmonische

Eine Subharmonische ist eine Frequenz, die einem ganzzahligen Bruchteil einer Grundfrequenz entspricht. Liegt der Grundton bei 200 Hz, liegen seine Subharmonischen bei 100 Hz, 66,7 Hz, 50 Hz, 40 Hz und so weiter, also bei denselben Frequenzen wie die Untertöne des Grundtons.

Die Begriffe **Subharmonische** und **Unterton** sind weitgehend austauschbar. **Subharmonische** betont die mathematische Beziehung zu einer Bezugsfrequenz, **Unterton** dagegen den hörbaren Ton.

Als mathematisches Konstrukt

Mathematisch sind die Subharmonischen eines Grundtons das Gegenstück zu seinen Harmonischen: Harmonische vervielfachen den Grundton, Subharmonische teilen ihn. Auf einer logarithmischen Frequenzskala aufgetragen, breitet sich die Obertonreihe nach oben aus, und die Untertonreihe spiegelt sie nach unten. VoceVista kann beide gleichzeitig auf einem Notenschieber anzeigen.

Anders als Harmonische entstehen Subharmonische in den meisten gewöhnlichen schwingenden Systemen nicht von selbst. Eine gezupfte Saite, eine Luftsäule oder eine frei schwingende Stimmlippe strahlt Harmonische ab, keine Subharmonischen. Subharmonische treten nur auf, wenn etwas Komplizierteres vor sich geht.

Als Stimmphänomen

In der menschlichen Stimme deutet eine Subharmonische bei der halben Grundfrequenz typischerweise auf **Periodenverdopplung** hin: Die Stimmlippen schwingen in abwechselnden Zyklen statt in einem einzigen, sich wiederholenden Zyklus. Zwei aufeinanderfolgende Zyklen unterscheiden sich leicht (etwa in der Amplitude, im Schließmuster oder in der Dauer), und es entsteht ein zusätzlicher Anteil bei der halben Grundfrequenz, eine Oktave unter der scheinbaren Tonhöhe.

Am häufigsten tritt das als **Vocal Fry** (auch **Knarrstimme** genannt) am unteren Ende des Modalregisters auf. Periodenverdopplung kann auch vorübergehend bei angestrengtem Singen, in manchen Formen des Obertongesangs oder bei krankhaft veränderten Stimmen auftreten. Subharmonische bei einem Drittel des Grundtons, durch Periodenverdreifachung, sind seltener, folgen aber demselben Mechanismus.

Im Spektrogramm erscheint eine Subharmonische als waagerechte Linie *zwischen* den Harmonischen des scheinbaren Grundtons: bei Periodenverdopplung auf halbem Weg, bei Periodenverdreifachung jeweils nach einem Drittel des Abstands.

In VoceVista

Ein Notenschieber lässt sich so aufziehen, dass er Subharmonische (Untertöne) unterhalb seines Grundtons anzeigt, spiegelbildlich zu den Harmonischen darüber. Wie Du das einrichtest, erfährst Du unter Notenschieber.

5.9. Resonanzen und Formanten

Eine Resonanz ist eine Frequenz, bei der ein System von Natur aus mit großer Amplitude schwingt. Der Vokaltrakt hat mehrere Resonanzen gleichzeitig, von denen jede den Klang in der Nähe ihrer eigenen Frequenz verstärkt. Der Vokaltrakt ist der luftgefüllte Raum oberhalb der Stimmlippen (Rachen, Mund und, sofern zu ihm hin geöffnet, die Nasenhöhle), und seine Form bestimmt, wo diese Resonanzfrequenzen liegen.

Ein Formant ist die Spitze, die im Spektrum erscheint, wenn eine oder mehrere Harmonische in die Nähe einer Resonanz fallen. Die Fachliteratur zur Stimme unterscheidet Formanten und Resonanzen nicht immer scharf, und die Begriffe **Formant**, **Resonanz** und **Oberton** werden mitunter austauschbar verwendet. Die hilfreiche Unterscheidung:

- Eine **Resonanz** ist eine Eigenschaft des Vokaltrakts. Sie existiert unabhängig davon, ob gerade jemand einen Klang erzeugt.
- Eine **Harmonische** ist ein Frequenzanteil des Quellsignals, also das, was die Stimmlippen (oder eine andere Quelle) tatsächlich erzeugen.
- Ein **Formant** ist das, was Du im Spektrum siehst: eine Spitze, an der harmonische Energie und eine Resonanz zusammentreffen.

Quelle und Filter

Ein verbreiteter Rahmen für die Stimmakustik ist das **Quelle-Filter-Modell**:

- Die **Quelle** ist die Schwingung der Stimmlippen, die einen an Harmonischen reichen Schnarrklang erzeugt. Die Grundfrequenz dieses Schnarrklangs bestimmt die wahrgenommene Tonhöhe.
- Der **Filter** ist der Vokaltrakt, dessen Resonanzen manche Frequenzen verstärken und andere abschwächen.

Dieselbe Quelle kann verschiedene Vokale erzeugen, indem der Filter umgeformt wird, und derselbe Vokal kann auf verschiedenen Tonhöhen gesungen werden, indem man die Quelle verändert und die Form des Filters beibehält. Diese Trennung ermöglicht es, einen Vokal unabhängig von seiner Tonhöhe zu erkennen und die Stimme eines Sängers über den gesamten Tonumfang wiederzuerkennen.

Nummerierung der Formanten und Vokale

Die Resonanzen des Vokaltrakts werden von der tiefsten an aufwärts nummeriert: F1, F2, F3, F4, … Die ersten beiden sind für die Unterscheidung der Vokale am wichtigsten:

- F1 spiegelt die Mundöffnung wider, grob gesagt, wie weit der Kiefer gesenkt ist.
- F2 spiegelt die vordere oder hintere Lage der Zunge wider.

Jedem Vokal entspricht ein charakteristisches Paar (F1, F2). Das Vokaldiagramm in VoceVista ist genau das: eine zweidimensionale Darstellung von F2 gegen F1, in der die gängigen IPA -Vokalsymbole an ihren typischen Formantpaaren eingetragen sind.

F3 trägt zur Wahrnehmung „rhotazierter“ Laute (wie des englischen /r/) und zur Helligkeit bei. F4 und F5 wirken an der Klangfarbe der Stimme und an der individuellen Stimmidentität mit.

Der Sängerformant

Bei ausgebildeten klassischen Stimmen ballen sich F3, F4 und F5 zu einer kräftigen Spitze im Bereich von 2,5 bis 3,5 kHz, dem sogenannten Sängerformanten. Weil Orchesterinstrumente in diesem Band relativ wenig Energie erzeugen, kann sich eine Stimme dank des Sängerformanten ohne Verstärkung über ein Orchester hinweg durchsetzen. Er gehört zu den am meisten untersuchten Merkmalen der Stimmakustik und zeigt sich deutlich im Langzeitspektrum einer Opernstimme.

Resonanzen in der Anzeige erkennen

In einem Spektrum erscheinen Resonanzen als breite Buckel in der Kurve, auf denen jeweils eine oder mehrere Harmonische sitzen. In einem Spektrogramm erscheinen sie als helle waagerechte Bänder, die breiter sind als die Linien der Harmonischen und langsam nach oben oder unten wandern, wenn der Sänger den Vokal wechselt.

In VoceVista

Das Vokaldiagramm zeigt das Paar F1/F2 für die aktuelle Cursorposition, bezogen auf die IPA-Vokalsymbole. Mit einem Notenschieber kannst Du eine bestimmte Frequenz im Spektrogramm markieren, was nützlich ist, um einen einzelnen Formanten zu verfolgen. Wie Du die Formant-Hüllkurve als geglättete Kurve darstellst, erfährst Du unter Geglättete Kurven und die spektrale Hüllkurve.

5.10. Geglättete Kurven und die spektrale Hüllkurve

Ein Spektrum ist von Natur aus zackig: Jede Harmonische der gesungenen Note erscheint als scharfe Spitze, mit tiefen Tälern dazwischen. Meist wollen wir aber nicht die einzelnen Harmonischen sehen, sondern die **Hüllkurve** darunter: die sanften Hügel und Täler, in denen sich die Resonanzen des Vokaltrakts spiegeln. Die geglättete Kurve macht diese Hüllkurve sichtbar.

Was die geglättete Kurve zeigt

Der Filter des Vokaltrakts formt die Quelle, indem er Frequenzen in der Nähe jeder Resonanz verstärkt und weiter entfernte Frequenzen abschwächt. Die Harmonischen, die auf diesem Filter aufsitzen, übernehmen seine Form: Eine Harmonische, die nahe einer Resonanzfrequenz liegt, kommt laut heraus, und eine, die zwischen Resonanzen liegt, leise.

Das ungeglättete Spektrum zeigt die Harmonischen und den Frequenzgang des Filters miteinander vermischt. Die geglättete Kurve blendet die Harmonischen aus und lässt den Frequenzgang des Filters übrig: die **spektrale Hüllkurve**. Eine geglättete Kurve zu lesen kommt daher dem direkten Ablesen des Vokaltrakts viel näher:

- Ein Buckel in der geglätteten Kurve ist ein **Formant**, unabhängig davon, welche Harmonische gerade darauf fällt.

- Die Form der Kurve zwischen den Formanten spiegelt die Gesamtbalance der Stimme wider: hell, warm, verhaucht, tragend.
- Zwei Sänger, die denselben Vokal singen, erzeugen geglättete Kurven, deren Hauptbuckel an ähnlichen Stellen liegen, selbst wenn sie auf unterschiedlichen Tonhöhen singen.

Wie die Glättung funktioniert

VoceVista erzeugt die geglättete Kurve durch **Tiefpassfilterung** des Spektrums: Bei jeder Frequenz wird der angezeigte Wert über ein kleines Fenster benachbarter Frequenzen gemittelt. Die Breite dieses Fensters, der **Radius**, bestimmt, wie viel Detail erhalten bleibt:

- Ein **schmaler** Radius lässt einen Großteil der harmonischen Details bestehen und glättet nur sehr lokale Zacken.
- Ein **breiter** Radius glättet über die Harmonischen hinweg und lässt nur die langsam verlaufende Hüllkurve übrig.

Der richtige Radius hängt davon ab, was Du sehen willst. Um Formanten über eine gesungene Phrase hinweg zuverlässig zu verfolgen, muss sich die Glättung an die Tonhöhe anpassen: Bei höheren Tonhöhen liegen die Harmonischen weiter auseinander, also muss das Glättungsfenster entsprechend breiter sein. VoceVista lässt Dich den Radius deshalb als **Prozentsatz der aktuellen Tonhöhe** angeben, was für die meisten pädagogischen und analytischen Aufgaben die richtige Einstellung ist. Ein Radius als feste Anzahl Hertz steht ebenfalls zur Verfügung und ist nützlich, wenn Du innerhalb eines festen Frequenzbandes gleichbleibend glätten willst.

Wann Glättung hilft und wann sie verdeckt

Glättung ist am nützlichsten, wenn Du den Anteil des **Vokaltrakts** am Signal suchst: Formanten, Vokalidentität, Klangfarbe. Weniger nützlich ist sie, wenn Du einzelne Harmonische sehen willst (Tonhöhe, Intonation, Registerübergänge im Detail). Eine gängige Arbeitsweise ist, beide Ansichten verfügbar zu halten und zwischen ihnen umzuschalten oder die geglättete Kurve über dem ungeglätteten Spektrum einzublenden.

In VoceVista

Die geglättete Kurve aktivierst Du in den Anzeigeeinstellungen, getrennt für das Kurzzeitspektrum und für das Langzeitspektrum bzw. die über Markierungen gemittelten Spektren. Den Glättungsradius und seine Bedeutung (relativ zur Tonhöhe oder absolut in Hz) stellst Du an derselben Stelle ein (siehe Radius).

5.11. Langzeit-Mittelwertspektrum

Ein einzelnes Spektrum erfasst einen Moment einer Aufnahme, ein gemitteltes Spektrum ein kurzes Zeitfenster. Das **Langzeit-Mittelwertspektrum** (kurz Langzeitspektrum) geht weiter: Es mittelt Spektren über einen längeren Abschnitt der Aufnahme (oft die ganze Datei oder einen langen markierten Bereich), um den spektralen Fingerabdruck einer Stimme oder eines Instruments insgesamt sichtbar zu machen.

Warum über einen langen Bereich mitteln?

Bei einem kurzen Analysefenster ändert sich das Spektrum ständig: Jede neue Tonhöhe, jeder Vokal und jeder Atemzug ordnet das Bild neu. Ein Langzeit-Mittelwert glättet diese kurzfristigen Änderungen und lässt übrig, was über die Aufnahme hinweg annähernd gleich bleibt: das typische Verhältnis zwischen tiefen und hohen Frequenzen, die Ausprägung (oder das Fehlen) des Sängerformanten, den Rauschanteil der Stimme insgesamt.

Damit ist das Langzeitspektrum immer dann das richtige Werkzeug, wenn es um **Stil**, **Identität** oder **Ausbildung** geht und nicht um eine bestimmte Note:

- ein stabiles, ruhiges spektrales Bild, das weniger von den jeweils gesungenen Noten abhängt;
- ein klarerer Blick auf Resonanzmerkmale, die über die gesamte Aufnahme bestehen bleiben, zum Beispiel die Formantballung des Sängerformanten im Bereich von 2,5 bis 3,5 kHz bei ausgebildeten klassischen Stimmen;
- eine nützliche Grundlage für **Vergleiche**: zwischen zwei Abschnitten derselben Aufnahme, zwischen zwei Aufnahmen desselben Sängers oder zwischen zwei verschiedenen Sängern.

Was das Langzeitspektrum nicht zeigt

Das Langzeitspektrum mittelt die Intensitäten über die Zeit und verwirft damit alles darüber, **wann** etwas geschah. Eine Passage mit starkem Vibrato, ein plötzlicher Registerwechsel oder eine melodische Verzierung lösen sich alle im selben Langzeitbild auf. Für solche Phänomene bleibt das Spektrogramm das richtige Werkzeug. Langzeitspektrum und Spektrogramm ergänzen sich: Das Spektrogramm zeigt, *was sich ändert*, das Langzeitspektrum, *was bleibt*.

Den zu mittelnden Abschnitt wählen

Die Mittelung ist nur über einigermaßen einheitliches Material sinnvoll. Mittelt man über Stille, fällt das Grundrauschen zu stark ins Gewicht, und mittelt man über sehr unterschiedliches Material (laut und leise, gesungen und gesprochen, zwei verschiedene Vokale), verschwimmen Stile, die man besser getrennt betrachtet. Typischerweise markierst Du eine Passage mit vergleichbarem Material mit einer Bereichs-Markierung und berechnest das Langzeitspektrum nur über diese Markierung.

In VoceVista

Das Langzeit-Mittelwertspektrum ist Teil von VoceVista Pro. Es wird über die aktuelle Auswahl oder über eine Markierung berechnet. Die Einzelheiten der Bedienung findest Du unter Langzeit-Mittelwertspektrum. Wie Du Langzeitspektren verschiedener Markierungen vergleichst, erfährst Du außerdem unter Markierungen. Die eingeblendete geglättete Kurve (siehe Geglättete Kurven und die spektrale Hüllkurve) wird oft zusammen mit dem Langzeitspektrum verwendet, um die Formant-Hüllkurve hervorzuheben.

5.12. Vibrato

Vibrato ist eine periodische Modulation der Tonhöhe eines gehaltenen Tons, typischerweise mit einigen Zyklen pro Sekunde. Es verleiht einem gesungenen oder gespielten Ton seine

charakteristische Wärme und gehört zu den Dingen, die Sänger und Instrumentalisten gezielt trainieren. Vibrato wird anhand zweier weitgehend unabhängiger Größen beschrieben: seiner **Rate** (wie schnell die Modulation schwingt) und seines **Umfangs** (wie weit die Tonhöhe ausschlägt).

Rate und Umfang

Rate

Die Anzahl der Vibratozyklen pro Sekunde, gemessen in Hz. Das Vibrato im klassischen Gesang liegt meist zwischen 5 und 7 Hz. Schneller als etwa 8 Hz wirkt es meist nervös oder unruhig, und langsamer als etwa 4 Hz wird es eher als **Wobble** wahrgenommen.

Umfang

Die Tiefe des Tonhöhenausschlags von Spitze zu Spitze, meist angegeben in Cent oder in Halbtönen. Typisches Opernvibrato hat einen Umfang von Spitze zu Spitze von etwa 50 bis 150 Cent, also einen Gesamtausschlag zwischen einem halben und anderthalb Halbtönen. Kleinere Umfänge wirken wie ein „gerader Ton mit Schimmer“, während sich bei größeren Umfängen kaum noch eine einzelne Tonhöhe ausmachen lässt.

Das Vibrato eines Sängers lässt sich nicht mit einer einzigen Zahl beschreiben: Rate und Umfang variieren mit Tonhöhe, Dynamik und Vokal und werden mit fortschreitender Ausbildung oft gleichmäßiger.

Vibrato im Vergleich zu Tremolo und Wobble

Vibrato ist eine Modulation der **Tonhöhe**. Eine periodische Modulation der **Intensität** bei gleichbleibender Tonhöhe heißt **Tremolo**. Viele Sänger erzeugen als Nebeneffekt des Vibratos ein wenig Tremolo, und manche Instrumente (der Tremulant der Orgel, der Leslie-Lautsprecher, die Geigentechnik namens *Tremolo*) erzeugen das eine, aber nicht das andere. **Wobble** ist die umgangssprachliche Bezeichnung für ein Vibrato, das zu langsam, zu weit oder zu unregelmäßig geworden ist, um noch als einzelne Tonhöhe wahrgenommen zu werden. Die Grenze zwischen ausdrucksvollem Vibrato und unerwünschtem Wobble ist weitgehend eine Frage des Kontexts und des Geschmacks.

Vibrato in der Anzeige erkennen

Vibrato gehört zu den Merkmalen, die sich im Spektrogramm am leichtesten erkennen lassen. Die Harmonischen des gehaltenen Tons, sonst als waagerechte Linien dargestellt, zeichnen stattdessen sanfte Wellenlinien, die sich alle im Gleichschritt auf und ab bewegen. Höhere Harmonische zeigen einen größeren senkrechten Ausschlag als tiefere, nicht weil das Vibrato dort weiter wäre, sondern weil ein bestimmter prozentualer Frequenzausschlag bei höheren Frequenzen einer größeren absoluten Anzahl Hz entspricht. Auf einer logarithmischen Frequenzachse verlaufen die Wellenlinien parallel.

Die Tonhöhenlinie des Analyzers folgt derselben Modulation, wodurch sich Rate und Umfang direkt messen lassen: Die Rate ist der Kehrwert der Periode der Welle, und der Umfang ist ihre Amplitude von Spitze zu Spitze.

In VoceVista

Die eigene Vibrato-Ansicht in VoceVista Pro zeigt Vibratorate und Vibratoumfang als fortlaufende Kurven über die Zeit, getrennt vom zugrunde liegenden Tonhöhenverlauf. So lassen sich die Eigenschaften des Vibratos am einfachsten über Phrasen, Abschnitte oder Sänger hinweg vergleichen.

5.13. EGG (Elektroglottograph)

Der Elektroglottograph (EGG) ist ein kleines Gerät, mit dem wir die Schwingungen der Stimmlippen von außerhalb des Körpers verfolgen können. Zusammen mit VoceVista liefert er neben dem Audiosignal ein zweites, **physiologisches** Signal: eines, das direkt von der Quelle der Stimme stammt und nicht vom Vokaltrakt beeinflusst wird, der alles formt, was nach den Stimmlippen kommt.

Wie das Signal gewonnen wird

Zwischen zwei Elektroden, die beiderseits des Kehlkopfs angelegt werden, fließt ein schwacher hochfrequenter Strom. Der Leitwert zwischen den Elektroden steigt leicht an, wenn die Stimmlippen Kontakt haben, weil das sich berührende Gewebe einen durchgehenden leitfähigen Pfad bildet, und er sinkt wieder, wenn sich die Stimmlippen voneinander lösen. Die über die Zeit aufgezeichneten Schwankungen des Leitwerts ergeben das EGG-Signal, ein Maß für den **Kontakt** der Stimmlippen über den Schwingungszyklus.

Das Verfahren ist nicht invasiv: Nichts gelangt in Mund oder Rachen, und der schwache Strom ist unbedenklich. Das Signal wird über ein separates Hardwaremodul erfasst und erreicht VoceVista als zweiter, mit dem Audiosignal synchronisierter Kanal.

Was das EGG zeigt

Da das EGG einen nahezu direkten Blick auf die glottale Quelle bietet, ergänzt es das, was das Audiosignal zeigt, in zwei wichtigen Punkten:

- Es ist unabhängig von den Resonanzen des Vokaltrakts. Zwei Sänger, die denselben Vokal singen, können sehr ähnliche Audiospektren erzeugen, während sich ihre EGG-Kurven deutlich unterscheiden. Umgekehrt kann dasselbe EGG-Muster ganz unterschiedlichen Vokalen zugrunde liegen.
- Es macht Stimmphänomene, die im Audiosignal schwer zu hören sind, gut sichtbar. Registerübergänge, die Annäherung der Stimmlippen, Verhauchung, gepresste Phonation und krankhafte Veränderungen hinterlassen alle charakteristische Spuren in der Form des EGG von Zyklus zu Zyklus.

Die am häufigsten ausgewerteten Merkmale des EGG sind der **Kontaktquotient** (der Anteil jedes Zyklus, in dem die Stimmlippen Kontakt haben) sowie die Ereignisse **Schließung** und **Öffnung**, also die Momente, in denen der Kontakt beginnt und endet. Diese Ereignisse treten in der **Ableitung** des EGG (oft **dEGG** genannt) schärfer und zuverlässiger hervor, wo sie als positive und negative Spitzen statt als Änderungen der Steigung erscheinen.

Anwendungen

Das EGG wird vor allem genutzt von:

- **Sängern und Gesangslehrern**, um Registerübergänge, die Koordination des Stimmeinsatzes und die Annäherung der Stimmlippen auf eine Weise zu untersuchen, die das Audiosignal allein nicht zeigt;
- **Logopäden**, um Stimmstörungen zu charakterisieren und den Therapieverlauf anhand messbaren Kontaktverhaltens statt allein durch auditive Beurteilung zu überwachen;
- **Stimmwissenschaftlern**, die das EGG in Studien zur Trennung von Quelle und Filter als quellnahes Referenzsignal nutzen.

In VoceVista

Das EGG-Signal wird neben dem Audiosignal in der Ansicht EGG (Elektroglottograph) angezeigt, die in VoceVista Pro verfügbar ist. Die Anzeigeoptionen für EGG, dEGG und Wavegram stellst Du in den EGG-Anzeigeeinstellungen ein.

Glossar

Tonumfang

Der Tonumfang einer Stimme ist der Bereich bzw. der Abstand zwischen der höchsten und der tiefsten singbaren Note. Das Notenlinienfenster kann den typischen Tonumfang von Sprech- und Singstimmen sowie von singbaren Obertönen anzeigen.

Amplitude

Die Amplitude ist der Maximalwert eines Signals über einen bestimmten Zeitraum. Sie hängt mit der Intensität und mit der empfundenen Lautheit eines Signals zusammen. Sie hat keine Einheit, sondern wird auf den Bereich [-1, 1] skaliert, wobei -1 und 1 die größten Werte darstellen, die ein bestimmtes Dateiformat kodieren kann.

Analyzer-Ansicht

Die Analyzer-Ansicht ist das zentrale Fenster in VoceVista und enthält ein oder zwei Unterfenster, die das Spektrogramm, das Spektrum oder beides zeigen können. Mehr über die Analyzer-Ansicht

Auto-Markierung

Eine Auto-Markierung ist eine Art von Markierung, die für jeden aufgenommenen Abschnitt automatisch erstellt wird. Mit anderen Worten: Jedes Mal, wenn Du die Aufnahme startest und wieder stoppst, wird eine neue Auto-Markierung erstellt, die den aufgenommenen Zeitraum kennzeichnet.

Bittiefe (engl. Bit Depth)

Dasselbe wie Bittiefe (engl. Sample Size).

Cent

Ein Cent ist ein Hundertstel des Abstands zwischen zwei Tönen auf dem Klavier bzw. zwischen zwei Halbtönen der temperierten Skala. Mit anderen Worten: Zwei benachbarte Tasten auf dem Klavier (egal ob schwarz oder weiß) liegen 100 Cent auseinander. Mit dem Cent werden extrem kleine Intervalle gemessen. Eine Oktave ist in 1200 Cent unterteilt.

Übersteuern

Übersteuern bezeichnet den Effekt, dass Teile des aufgenommenen Audiosignals zu laut sind, um im verwendeten Sample-Format dargestellt zu werden, und deshalb abgeschnitten werden. Das Audioformat kann zum Beispiel Sample-Werte zwischen -1,0 und 1,0 darstellen. Enthält das eingehende Signal Werte größer als 1,0, werden sie alle auf 1,0 gesetzt. Das führt zu einem Informationsverlust und zu einer Verzerrung des Signals.

Closed Quotient

Eine ältere Bezeichnung für den Kontaktquotienten (CQ), die in der EGG-Literatur noch weit verbreitet ist. VoceVista verwendet sie nicht mehr: Das EGG kann nicht erkennen, ob die Stimmlippen vollständig geschlossen sind, es zeigt nur, wie stark sie in Kontakt sind. Die Benutzeroberfläche und dieses Handbuch verwenden daher durchgehend **Kontaktquotient**.

dB

Abkürzung für Dezibel.

Dezibel

Das Dezibel ist eine logarithmische Einheit, die das Verhältnis einer Intensität zu einem Bezugspegel angibt. Wenn damit die Intensität eines Audiosignals oder einzelner Frequenzanteile dargestellt wird, ist der Bezugspegel 0 dB. Er entspricht dem lautesten Klang, der in einem bestimmten Dateiformat kodiert werden kann. Ein Dezibelwert von 0 dB entspricht einer Amplitude von 1. Alle Intensitäten, die kleiner als dieser lauteste Bezugspegel sind, haben einen negativen Dezibelwert. Der verfügbare Bereich hängt von der Bittiefe des Dateiformats ab. Bei 16 Bit beträgt die kleinste darstellbare Intensität -90 dB, bei 24 Bit etwa -140 dB.

Dynamikumfang

Der Dynamikumfang ist das Verhältnis zwischen dem größten und dem kleinsten Wert, der in einem bestimmten Format dargestellt werden kann. Der Dynamikumfang wird üblicherweise in Dezibel gemessen. In digitalem Audio sind 90 dB (bei 16-Bit-Audio) und 140 dB (bei 24-Bit-Audio) übliche Werte für den Dynamikumfang.

EGG

Abkürzung für Elektroglottograph.

Elektroglottograph (EGG)

Der Elektroglottograph (oder „EGG“) ist ein kleines Gerät, mit dem sich das Schließen und Öffnen der Glottis (Wikipedia) abschätzen lässt, also der Öffnung zwischen den Stimmlippen.

Gleichstufige Stimmung

Ein Stimmungssystem, das die Oktave in zwölf gleich große Halbtöne mit einem Abstand von jeweils 100 Cent unterteilt. Es ist die Standardstimmung des modernen Klaviers und der meisten westlichen Musik. Töne in diesem System heißen temperierte Töne. In VoceVista lässt die Funktion zum Einrasten an Noten die Schieberlinien am nächstgelegenen temperierten Ton einrasten.

FFT-Fensterfunktion

Die Fensterfunktion ist eine Reihe von Koeffizienten zwischen 0 und 1, mit denen eine Folge von Samples multipliziert wird, bevor die FFT dieser Folge berechnet wird. Das verringert mathematische Artefakte im Spektrum, die durch Unstetigkeiten zwischen Anfang und Ende des Signals entstehen. Lies mehr über die FFT-Fensterfunktion auf Wikipedia.

Schnelle Fourier-Transformation

Die FFT ist ein mathematisches Verfahren, das eine Folge von Samples im Zeitbereich (etwa eine digitale Audioaufnahme) in eine Liste von Frequenzen und deren Intensität umwandelt. VoceVista kann in der Pro-Edition FFTs mit bis zu 2^{20} (1.048.576) Bins berechnen. Siehe die Übersicht zum hochauflösenden Audiospektrum-Analyzer.

Datei / Markierungsliste

Die Datei / Markierungsliste ist ein Fenster, das die Markierungen der aktuellen Datei auflistet. Sie kann auch eine Liste der zuletzt verwendeten Dateien oder eine Liste von Suchergebnissen anzeigen. Außerdem kannst Du darin Markierungen und Markierungsbeschreibungen

hinzufügen und bearbeiten.

Dateibeschreibung

Die Dateibeschreibung ist eine besondere Art von Markierung, die automatisch zu jeder Datei hinzugefügt wird. Jede Datei hat eine Beschreibung. Sie ist der erste Eintrag in der Markierungsliste und hat das runde Informationssymbol als Symbol. Damit kannst Du die Datei beschreiben (etwa was sie enthält, wann, wo und mit wem sie aufgenommen wurde, und alle weiteren relevanten Informationen).

Filter

Kurzform für Frequenzfilter.

Formant

Ein Formant ist eine Spitze im Spektrum, die entsteht, wenn Harmonische auf eine Resonanz treffen. Die Literatur über die Stimme unterscheidet nicht immer klar zwischen Formanten, Resonanzen und Obertönen. Obertöne sind Frequenzanteile eines Klangs, die vom Vokaltrakt verstärkt werden können, wenn sie mit der Frequenz einer Resonanz übereinstimmen, und die dabei entstehende Spitze könnte man als Formant bezeichnen.

Frequenz

Die Frequenz ist die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde. Die Einheit der Frequenz ist das Hertz (Hz). Die Frequenz einer Schallwelle bestimmt ihre Tonhöhe.

Frequenzbereich

Eine Darstellung eines Signals als Funktion der Frequenz statt der Zeit. Das Spektrum ist eine Darstellung im Frequenzbereich: Es zeigt, welche Frequenzen im Signal vorhanden sind und wie stark, aber nicht, wann ein Ereignis aufgetreten ist. Zum Vergleich: Zeitbereich.

Frequenzfilter

Frequenzfilter sind ein Werkzeug, um einzelne Teile einer Aufnahme im Frequenzbereich zu isolieren und lauter oder leiser zu machen. So kannst Du Dir zum Beispiel nur bestimmte Frequenzen einer Aufnahme anhören oder sie ganz entfernen.

Frequenzauflösung

Die Frequenzauflösung des Spektrums ist der Abstand in Hz zwischen zwei Frequenzen, die der Analyzer unterscheiden kann. Die Frequenzauflösung lässt sich auf der Seite Analyzer-Einstellungen festlegen. Kleinere Werte zeigen mehr Details im Spektrum und im Spektrogramm, benötigen aber auch mehr Rechenleistung und können das Programm verlangsamen. Wie die Auflösung von FFT-Größe und Abtastrate abhängt, mit Zahlenbeispielen bis 2^{20} Bins, erklärt die Seite zum hochauflösenden Audiospektrum-Analyzer.

Grundton

Bei einem Ton mit mehreren harmonischen Anteilen ist der Grundton die Frequenz, die die Basis einer Obertonreihe bildet, die alle diese Harmonischen enthält. In den meisten Fällen ist der Grundton die Tonhöhe, die ein menschlicher Hörer beim Hören des Tons erkennt.

Harmonische

„Harmonische“ ist ein anderes Wort für Oberton, mit einem kleinen Unterschied: Harmonische

werden so gezählt, dass der Grundton die erste Harmonische ist, Obertöne dagegen so, dass der erste Oberton die zweite Harmonische ist.

Obertonreihe

Die Obertonreihe ist die Menge der Frequenzen, die ganzzahlige Vielfache einer Grundfrequenz sind.

Hertz (Hz)

Hertz ist die Einheit der Frequenz und gibt die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde eines periodischen Vorgangs an. Sie ist nach dem deutschen Physiker Heinrich Hertz benannt.

Intensität

Die Intensität ist ein Maß dafür, wie laut oder stark ein Signal ist. Die Wellenform zeigt die Intensität der gesamten Aufnahme für jeden Zeitpunkt, während das Spektrum die Intensitäten der einzelnen Frequenzanteile zeigt. Die Intensität kann als Amplitude oder in Dezibel gemessen werden.

Die Intensität ist nicht identisch mit der Lautheit des Gesamtsignals oder der Frequenzanteile, weil das menschliche Ohr verschiedene Frequenzen unterschiedlich wahrnimmt. Werden zum Beispiel zwei Töne mit derselben Intensität gespielt, einer mit 100 Hz und der andere mit 1000 Hz, kann ein Hörer den einen als lauter empfinden als den anderen, obwohl beide beim Verlassen des Lautsprechers dieselbe Amplitude haben. Die Intensität, die VoceVista anzeigen kann, ist daher nicht die von einem Hörer empfundene Lautheit, sondern der Schalldruckpegel, den das Mikrofon aufgenommen hat.

Intonation

Wie genau ein Sänger oder Instrumentalist die beabsichtigten Tonhöhen eines Musikstücks trifft. Gute Intonation bedeutet, dass die Töne der gewählten Stimmung so genau entsprechen, dass die Musik sauber klingt. VoceVista macht Intonation sichtbar, indem es die Tonhöhe jeder Note in Bezug zur Notenschrift darstellt und die Abweichung vom nächstgelegenen temperierten Ton in Cent angibt.

IPA

Abkürzung für **International Phonetic Alphabet** (Internationales Phonetisches Alphabet), ein standardisierter Satz von Symbolen zur Darstellung der Laute gesprochener Sprache. VoceVista verwendet IPA-Symbole im Vokaldiagramm, um Vokale unabhängig von der Schreibweise einer bestimmten Sprache zu bezeichnen.

Lin

Kurzform von **linear**. Gegenteil von **logarithmisch**. Auf einer linearen Skala haben Zahlen mit gleichem Abstand dieselbe Differenz.

Log

Kurzform von **logarithmisch**. Gegenteil von **linear**. Eine logarithmische Skala ist nützlich, um Zahlen darzustellen, die von sehr klein bis sehr groß reichen, insbesondere Werte, die vom Menschen wahrgenommene Größen darstellen. Auf einer logarithmischen Skala haben Zahlen mit gleichem Abstand zueinander dasselbe Verhältnis, auf einer linearen Skala dagegen dieselbe Differenz. Das Klavier hat eine logarithmische Skala. Alle Oktaven sind gleich weit voneinander entfernt, da jede Oktave eine Verdopplung der Frequenz ist. Wird das Klavier auf eine lineare

Skala projiziert, werden die Klaviertasten zunehmend breiter.

Langzeitansicht

Die Langzeitansicht ist Teil der Analyzer-Ansicht und zeigt Inhalte, die sich über einen relativ langen Zeitraum erstrecken, etwa ein Spektrogramm, eine Melodie oder ein Musikstück. Die Langzeitansicht hat eine Frequenzskala und eine Zeitskala.

Langzeitspektrum (LTAS)

LTAS ist die Abkürzung für **Long-Term Average Spectrum** (Langzeit-Mittelwertspektrum). Ein Langzeitspektrum wird berechnet, indem viele Spektren über einen längeren Abschnitt einer Aufnahme gemittelt werden, oft über die gesamte Aufnahme oder einen langen markierten Abschnitt. Diese Mittelung glättet die Details einzelner Noten und macht den spektralen Fingerabdruck einer Stimme oder eines Instruments insgesamt sichtbar, etwa die Formantballung des Sängerformanten um 3 kHz oder das typische Verhältnis von tiefen und hohen Harmonischen. Mehr über das Langzeitspektrum

MIDI

Abkürzung für Musical Instrument Digital Interface, ein Standardprotokoll zur Kodierung von Nachrichten an elektronische Instrumente. In VoceVista wird die MIDI-Ausgabe verwendet, um die Tasten des Klaviers und Notenschieber abzuspielen. Sie kann an den Standard-MIDI-Synthesizer des Betriebssystems gesendet werden oder an externe Instrumente, die mit dem Computer verbunden sind. MIDI wird außerdem als Dateiformat verwendet, um ein Musikstück als Folge von Noten zu speichern.

Markierung

Eine Markierung kennzeichnet einen bestimmten Zeitpunkt oder einen Zeitbereich in einer Aufnahme. Sie kann Text enthalten, der die interessante Stelle benennt und beschreibt. Markierungen lassen sich als durchsuchbare Lesezeichen verwenden, um bestimmte Stellen einer Aufnahme leicht wiederzufinden und um Kommentare und Notizen hinzuzufügen. Es gibt vier Arten von Markierungen: Auto-Markierungen, Bereichs-Markierungen, Punkt-Markierungen und die Dateibeschreibung. Mehr über Markierungen

Mono

Eine Mono-Aufnahme hat einen Kanal, zum Beispiel das Signal eines einzelnen Mikrofons.

Note

In der Musik ist eine Note ein einzelner Ton mit bestimmter Tonhöhe und Dauer sowie das geschriebene Symbol, das ihn darstellt. In VoceVista kann „Note“ Folgendes bezeichnen: (1) die Note, wie sie im Notenlinienfenster notiert ist, (2) einen Notenschieber über dem Spektrogramm oder (3) einen Eintrag in einer MIDI-Sequenz. Allen dreien liegt dieselbe Idee einer Tonhöhe mit zeitlicher Ausdehnung zugrunde.

Notenschieber

Ein Notenschieber ist ein visuelles Werkzeug, das über das Spektrogramm gelegt wird. Jeder Schieber hat eine Grundfrequenz und optional eine Start- und Endzeit. Er lässt sich also als Musiknote verstehen, ganz ähnlich wie eine Note in einer MIDI-Sequenz. Ein Schieber kann als Klang abgespielt werden. Er lässt sich auch aufziehen, um die Obertöne und Untertöne seiner Grundfrequenz zu zeigen. Dadurch eignet er sich, um eine bestimmte Note hervorzuheben,

Grundlagen der Musiktheorie und Akustik zu veranschaulichen oder ein Musikstück zu transkribieren. Notenschieber werden manchmal einfach *Noten* genannt und hießen in früheren Versionen *Obertonschieber*.

Oktave

Eine Oktave ist das Intervall zwischen zwei Tonhöhen, deren Frequenzen im Verhältnis 2:1 stehen. Eine Note, die eine Oktave über einer anderen liegt, klingt wie „dieselbe Note“ in höherer Lage und trägt denselben Notennamen (z. B. A3 und A4). Da das Ohr Tonhöhe logarithmisch wahrnimmt, erscheinen gleiche Oktaven auf einer logarithmischen Frequenzskala und auf der Klaviatur als gleiche Abstände.

Oszilloskop

Eine Anzeige, die in einem zweidimensionalen Diagramm zeigt, wie sich ein Signal über die Zeit verändert. Eine Achse ist die Zeit, die andere die Intensität des Signals. In VoceVista erhältst Du eine Oszilloskop-Anzeige, indem Du sehr weit in die Wellenformansicht hineinzoomst.

Oberton

Ein Oberton ist ein Ton, der sich auf einen bestimmten Grundton bezieht. Jeder Oberton hat eine Frequenz, die ein ganzzahliges Vielfaches der Grundfrequenz ist. Hat der Grundton zum Beispiel eine Frequenz von 100 Hz, haben seine Obertöne 200 Hz, 300 Hz usw. Wird auch Harmonische oder Teilton genannt.

Obertonschieber

Frühere Bezeichnung für Notenschieber. Beide Begriffe bezeichnen dasselbe visuelle Werkzeug, und **Notenschieber** ist die aktuelle Bezeichnung.

Teilton

Anderes Wort für Oberton.

Tonhöhe

Die Tonhöhe ist eine Wahrnehmungseigenschaft eines Klangs, die der Grundfrequenz eines Tons entspricht. Anhand der Tonhöhe lassen sich Töne als *höher* oder *tiefer* einordnen. Die Tonhöhe ist keine rein objektive physikalische Eigenschaft, denn ein Hörer kann die Tonhöhe eines Tons anders wahrnehmen, als es seiner messbaren Grundfrequenz entspricht. Mehr über die Tonhöhe

Wiedergabe-Cursorlinie

Anderes Wort für Zeitcursor, besonders während der Wiedergabe.

Punkt-Markierung

Eine Punkt-Markierung ist eine Art von Markierung, die einen bestimmten Zeitpunkt kennzeichnet und keinen Bereich umfasst.

Profile

Profile sind Sätze von Benutzereinstellungen, die gespeichert und wieder abgerufen werden können. Profile können die meisten Einstellungen enthalten, die Du ändern kannst, etwa den Bereich der Frequenzskala, die Anordnung der Schaltflächen in der Symbolleiste oder die Anzeigekonfiguration. Beim Speichern eines Profils wird der aktuelle Zustand dieser

Einstellungen in das Profil geschrieben. Wird das Profil später aktiviert, werden alle betroffenen Einstellungen auf die Werte im Profil gesetzt.

Bereichs-Markierung

Eine Bereichs-Markierung ist eine Art von Markierung, die einen Zeitraum mit Anfang und Ende kennzeichnet.

Resonanz

Eine Resonanz ist eine Eigenschaft des Vokaltrakts mit einer bestimmten Frequenz. Der Vokaltrakt hat mehrere Resonanzen, die Klang mit der jeweiligen Frequenz verstärken. Der Klang kann von den Stimmlippen kommen, aber auch aus anderen Quellen.

Lineal

Ein Lineal ist eine visuelle Hilfe, die eine bestimmte Frequenz oder Amplitude markiert. Über dem Spektrogramm ähneln Lineale den Notenschiebern, da sie eine Frequenz darstellen. Anders als Schieber haben Lineale jedoch keine Beschriftung und keine Obertöne und können nicht abgespielt werden. Sie sind einfach ein visuelles Werkzeug.

Sample

Eine einzelne Messung des Schalldrucks bzw. der Amplitude. In einer digitalen Aufnahme wird Klang als Folge von Zahlen gespeichert. Eine Schallwelle breitet sich durch die Luft aus und bewegt die Membran eines Mikrofons. Das Mikrofon wandelt diese mechanische Bewegung in einen elektrischen Strom um. Die Soundkarte liest diesen Strom viele Male pro Sekunde aus und speichert jedes Sample als Zahl, die der Computer weiterverarbeiten kann.

Bittiefe (engl. Sample Size)

Die Anzahl der Bits jedes Samples in einer digitalen Aufnahme. Übliche Werte sind 16, 24 und 32 Bit. Größere Werte können einen größeren Dynamikumfang an Intensitäten darstellen. Im Englischen auch Bit Depth genannt.

Abtastrate

Die Anzahl der einzelnen Messungen (oder Samples) pro Sekunde, die in einer digitalen Audioaufnahme gespeichert sind. Die Abtastrate bestimmt, welche Frequenzen eine Audiodatei darstellen kann. Die höchste darstellbare Frequenz ist die halbe Abtastrate. In einer Datei mit einer Abtastrate von 44100 Hz ist zum Beispiel 22050 Hz die höchste Frequenz, die im Spektrum angezeigt werden kann.
Übliche Werte sind 44100 Samples pro Sekunde für Klang in CD-Qualität oder 48000, 96000 und 192000 Samples pro Sekunde für Klang in Studioqualität.

Kurzzeitansicht

Die Kurzzeitansicht ist Teil der Analyzer-Ansicht und zeigt Inhalte, die sich über einen relativ kurzen Zeitraum erstrecken, etwa ein einzelnes Spektrum. Die Kurzzeitansicht hat eine Frequenzskala und eine Intensitätsskala. Die Intensitätsskala gilt jedoch nur für das Spektrum und nicht für den Tonhöhenwert.

Sängerformant

Eine Häufung von Formanten im Bereich von etwa 2,5 bis 3,5 kHz, die für ausgebildete klassische Singstimmen charakteristisch ist. Die Häufung von Formanten in diesem Bereich

erzeugt eine starke Spitze im Spektrum, mit der sich die Stimme ohne Verstärkung gegen ein Orchester durchsetzen kann, da der Orchesterklang in diesem Band relativ wenig Energie hat. Der Sängerformant ist typischerweise als Erhebung am oberen Ende des Langzeitspektrums einer Opernstimme sichtbar.

Einrasten

Ein Verhalten in VoceVista, bei dem sich eine verschobene Notenschieber-Linie an einer nahe gelegenen Referenz ausrichtet, meist am nächstgelegenen temperierten Ton (Einrasten an Noten) oder an der nächstgelegenen Spitze im Spektrum (Einrasten an Spektralspitzen). Das Einrasten lässt sich aktivieren, deaktivieren oder beim Ziehen mit der Taste **Alt** vorübergehend umkehren. Nützlich sowohl zum Einstellen einer genauen Referenztonhöhe als auch zum Messen der tatsächlichen Frequenz einer gesungenen oder gespielten Note.

Klanggenerator

Ein in VoceVista integriertes Werkzeug, mit dem Du Referenztöne, Glissandi, Tonleitern und harmonische Klangschichtungen direkt im Programm synthetisieren kannst. Nützlich für die Gehörbildung, zur Veranschaulichung akustischer Phänomene, zum Erzeugen von Wiedergabematerial zum Mitüben und als kontrolliertes Signal zum Testen von Analyzer-Einstellungen. Mehr über den Klanggenerator

Spektrogramm

Das Spektrogramm ist eine Folge von Spektren. Während das Spektrum ein einzelnes Frequenz-Intensitäts-Diagramm zeigt, zeigt das Spektrogramm viele solcher Diagramme nebeneinander. Das Spektrogramm ist daher ein zweidimensionales Diagramm, bei dem eine Achse die Zeit und die andere die Frequenz zeigt. Die Intensität jeder Frequenz zu einem bestimmten Zeitpunkt wird hier durch die Farbe dieses Punktes dargestellt.

Spektrum

Das Spektrum zeigt die Stärke der einzelnen Frequenzanteile eines Klangs zu einem bestimmten Zeitpunkt. Das Spektrum ist ein zweidimensionales Diagramm, bei dem eine Achse die Frequenz und die andere die Intensität jeder Frequenz zeigt.

Notenlinienfenster

Das Notenlinienfenster zeigt ein Notensystem mit Violin- und Bassschlüssel. Die Lage der Notenlinien entspricht ungefähr der Lage der zugehörigen Tonhöhe auf der Frequenzskala. Wenn Noten auf dem Klavier oder mit den Notenschiebern gespielt werden, erscheinen sie als Noten im Notenlinienfenster.

Stereo

Eine Stereo-Aufnahme hat zwei Kanäle. Für eine Stereo-Aufnahme brauchst Du ein Aufnahmegerät mit zwei getrennten Mikrofonen. Stereo-Aufnahmen werden normalerweise verwendet, um einer Aufnahme Tiefe zu verleihen, indem der Klang so wiedergegeben wird, wie ein Hörer ihn mit zwei Ohren hören würde. Die beiden Kanäle können aber auch für andere Zwecke genutzt werden, zum Beispiel um mit einem Mikrofon den Klang im Inneren einer Orgel und mit einem anderen den Klang außerhalb aufzunehmen.

Subharmonische

Eine Frequenz, die ein ganzzahliger Bruchteil eines Grundtons ist, also dieselbe Menge von

Frequenzen wie die Untertöne. Die beiden Begriffe sind weitgehend austauschbar. **Subharmonische** betont die mathematische Beziehung zum Grundton, **Unterton** dagegen den hörbaren Ton. Subharmonische treten auch als stimmliches Phänomen auf (oft **Vocal Fry** oder **Knarrstimme** genannt), wenn die Stimmlippen in abwechselnden Zyklen schwingen und dabei Tonhöhen bei 1/2 oder 1/3 des wahrgenommenen Grundtons erzeugen.

Temperierter Ton

Ein Ton, dessen Frequenz einer der zwölf Noten der gleichstufigen Stimmung entspricht.

Klangfarbe

Die Klangfarbe (auch **Timbre** genannt) ist die wahrgenommene Eigenschaft eines Klangs, durch die wir zwei Noten gleicher Tonhöhe und Lautstärke unterscheiden können, zum Beispiel dieselbe Note, einmal auf „a“ und einmal auf „i“ gesungen, oder auf einer Geige statt auf einer Flöte gespielt. Die Klangfarbe wird durch die relative Stärke der Harmonischen (und anderer Anteile) im Klang bestimmt und dadurch, wie sich diese Stärken im Lauf der Zeit verändern. In VoceVista sind das Spektrum und das Spektrogramm die wichtigsten Werkzeuge, um Klangfarbe sichtbar zu machen.

Zeitcursor

Grüne Linie, die die Stelle in der Aufnahme anzeigt, die gerade abgespielt wird (oder als Nächstes abgespielt wird). Wenn Spektrogramm und Spektrum beide sichtbar sind, bestimmt der Zeitcursor außerdem die Zeitposition des Spektrums.

Zeitbereich

Eine Darstellung eines Signals als Funktion der Zeit. Die Wellenform ist die klassische Darstellung im Zeitbereich: Sie zeigt die sich ändernde Amplitude des Signals Sample für Sample, lässt aber nicht direkt erkennen, welche Frequenzen beteiligt sind. Zum Vergleich: Frequenzbereich.

Zeitbereich Schieber

Der Zeitbereich Schieber ist ein grafisches Bedienelement in der Zeitleistenansicht, das den aktuellen Zeitbereich des Spektrogramms und der Wellenform anzeigt.

Zeitauflösung

Die Zeitauflösung des Analyzers bestimmt die Länge des Aufnahmeabschnitts, den der Analyzer zur Berechnung seines Spektrums oder der Tonhöhe verwendet. Eine geringere Zeitauflösung bedeutet, dass der Analyzer einen längeren Abschnitt der Aufnahme betrachten kann. Das bringt mehr Genauigkeit im Frequenzbereich auf Kosten der Auflösung im Zeitbereich.

Zeitleiste

Die Zeitleistenansicht zeigt eine Übersicht über die gesamte Aufnahme. Sie ähnelt der Wellenformansicht. Der Unterschied zur Wellenformansicht besteht darin, dass die Zeitleiste weiter herausgezoomt ist als das Spektrogramm und die gesamte Aufnahme zeigen kann, während die Wellenform immer denselben Zeitbereich wie das Spektrogramm zeigt.

Stimmung

Der Vorgang, ein Instrument oder eine Stimme so einzustellen, dass die Töne einem gewählten Bezugssystem für Tonhöhen entsprechen (meist der gleichstufigen Stimmung mit A4 = 440 Hz).

Außerdem: das System selbst, z. B. **gleichstufige Stimmung** oder **reine Stimmung**. VoceVista lässt sich als präzise Stimmhilfe verwenden, da es die Abweichung einer gespielten Note vom nächstgelegenen temperierten Ton in Cent anzeigt.

Unterton

Ein Unterton ist ein Ton, der sich auf einen bestimmten Grundton bezieht. Jeder Unterton hat eine Frequenz, die ein ganzzahliger Bruchteil des Grundtons ist. Untertöne folgen also der Reihe 1/2, 1/3, 1/4, 1/5 usw. Hat der Grundton zum Beispiel 100 Hz, haben die Untertöne die Frequenzen 50 Hz, 33,33 Hz, 25 Hz, 20 Hz usw. Jeder Unterton ist ein Ton, der den Bezugston als einen seiner Obertöne hat.

Vibrato

Eine periodische Modulation der Tonhöhe eines gehaltenen Tons, typischerweise mit wenigen Schwingungen pro Sekunde. Vibrato verleiht einem gesungenen oder gespielten Ton seine charakteristische Wärme und gehört zu den Dingen, die Sänger und Instrumentalisten gezielt trainieren. VoceVista kann Rate (Schwingungen pro Sekunde), Umfang (Tiefe in Cent oder Halbtönen) und Regelmäßigkeit des Vibratos in der Analyzer-Ansicht und in der eigenen Vibrato-Ansicht darstellen. Mehr über Vibrato

Stimmlippen

Zwei Falten aus Muskel und Schleimhaut im Kehlkopf, die sich öffnen und schließen und so den summenden Quellklang der menschlichen Stimme erzeugen. Oft auch **Stimmbänder** genannt. Die Frequenz, mit der die Stimmlippen schwingen, bestimmt die Tonhöhe der Stimme. Der entstehende Quellklang wird anschließend durch die Resonanzen des Vokaltrakts zur erkennbaren Klangfarbe von Sprache und Gesang geformt.

Vokaltrakt

Der luftgefüllte Raum oberhalb der Stimmlippen, durch den der Klang der Stimmlippen geht, bevor er den Körper verlässt. Er besteht aus Rachen (Pharynx), Mund und (sofern der Zugang offen ist) Nasenraum. Die Form des Vokaltrakts erzeugt Resonanzen, die manche Frequenzen verstärken und andere abschwächen. So entstehen die Formanten, die die Vokale und den individuellen Klang eines Sängers bestimmen.

Vokal

Ein Sprachlaut, der bei offenem Vokaltrakt gebildet wird und dessen Qualität (a, e, i, o, u, ä usw.) von der Form des Trakts bestimmt wird, insbesondere von der Stellung von Zunge und Lippen. Jeder Vokal entspricht einem charakteristischen Muster von Formanten. Die ersten beiden Formanten reichen meist aus, um die meisten Vokale zu unterscheiden. Deshalb ist das Vokaldiagramm eine zweidimensionale Darstellung von F1 gegen F2.

Vokaldiagramm

Das Vokaldiagramm zeigt die erste und zweite Resonanzfrequenz der Mundhöhle (manchmal Formanten genannt), mit denen in vielen Sprachen ein bestimmter Vokal gebildet wird. Das Diagramm ist zweidimensional: Eine Achse stellt den ersten, die andere den zweiten Formanten dar. Die Vokale werden als Symbole des Internationalen Phonetischen Alphabets (IPA) angezeigt.

Wellenform

Die Wellenformansicht zeigt die Samples einer digitalen Aufnahme. Wenn der angezeigte

Zeitbereich sehr klein ist (also wenn sehr weit hineingezoomt ist), werden die einzelnen Samples angezeigt, wie auf einem Oszilloskop. Wenn herausgezoomt ist, zeigt jedes Pixel einen zusammengefassten Wert mit dem Maximal- und Minimalwert der Samples im zugehörigen Zeitbereich dieses Pixels. Die Werte in der vertikalen Mitte der Wellenform zeigen den Effektivwert (Root Mean Square, RMS) des Signals.

Literaturverzeichnis

- [Miller2008] Donald Gray Miller. *Resonance in Singing: Voice Building through Acoustic Feedback*. Inside View Press. 2008. ISBN 978-0-9755307-5-7.
- [Saus2004] Wolfgang Saus. *Oberton singen: Das Geheimnis einer magischen Stimmkunst*. Traumzeit-Verlag. 2004. ISBN 3-933825-36-9.
- [Herbst2010] C. T. Herbst, W. T. Fitch & J. G. Švec. *Electroglottographic wavegrams: a technique for visualizing vocal fold dynamics noninvasively*. Journal of the Acoustical Society of America 128:3070-3078. doi:10.1121/1.3493423.