

Christian Schauß

*capella*  
*audio2score pro*

Umwandlung von  
Audio-Dateien in Noten

Version 5.0 / Abo

capella-software

*capella audio2score pro*, Version 5.0 / Abo

Copyright © 2019 - 2024  
capella-software AG  
Hauptstraße 47  
D-34253 Lohfelden  
info@capella-software.com

Autor: Christian Schauß

Mitautoren:  
Hartmut Lemmel (Vorspiel, Stimmeneditor)  
Bernd Jungmann (Notenansicht)

Grafik-Design:  
Joscha Ilge, [www.joscha-ilge.de](http://www.joscha-ilge.de)

*capella* und *capella audio2score* sind eingetragene Marken  
der capella-software AG

*capella audio2score pro* wurde mit der exzellenten Bibliothek *Qt* entwickelt  
([www.qt.io](http://www.qt.io), LGPL) – herzlichen Dank!

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einführung</b> .....	<b>7</b>
capella audio2score pro stellt sich vor.....	7
Das kann die Software.....	7
Das kann die Software nicht.....	12
Systemvoraussetzungen.....	12
Demo- und Testversion.....	13
Ein Wort zum Copyright.....	13
<b>Los geht's: Assistent</b> .....	<b>14</b>
Assistent und Hauptprogramm.....	14
Laden einer Audio-Aufnahme.....	14
Verwendung anderer Dateiformate.....	14
Aufnahme von YouTube verwenden.....	14
Aufnahme von CD verwenden.....	14
Urheberrechte.....	15
Erkennung – Ton-für-Ton oder ganzheitlich?.....	15
Ton-für-Ton-Erkennung.....	15
Ganzheitliche Erkennung.....	16
Welches Verfahren soll ich wählen?.....	17
Individuelle Einstellung.....	17
Tab „Erkennung“.....	17
Erkennungsschema.....	17
Instrumentierung bzw. Begleitensemble.....	17
Gesang (nur Pop-Erkennung).....	18
Instrumentale Melodie (nur Pop-Erkennung).....	18
Empfindlichkeit.....	18
Rhythmus.....	18
Tab „Noten“.....	19
Transponierung und Tonart.....	19
Harmonische Analyse.....	19
Harmoniesymbole.....	19
Tempo für die Notendatei.....	20
Tab „Taktstriche“.....	20
Tab „Layout“.....	22
Tab „Export“.....	22
Die Vorspielleiste.....	22
Rückgängig machen.....	23
Speichern als Projekt.....	23

Ausblick: Nachbearbeitung und mehr.....	24
<b>Los geht's: Hauptprogramm.....</b>	<b>25</b>
Assistent und Hauptprogramm.....	25
Zentraler Bereich – was sehe ich da?.....	25
Tont Teppich.....	26
Tonkästchen und Notenbild.....	26
Ein- und Ausblenden der Tonkästchen.....	27
Weitere Elemente.....	27
Linkes/rechtes Fenster – was muss ich tun?.....	27
Übersicht und Arbeitsweise.....	27
Stimmen einrichten.....	28
Taktstriche.....	28
Erkennung.....	29
Nachbearbeiten.....	30
Zusammenspiel zwischen Erkennung und Nachbearbeitung.....	32
<b>Referenz: Oberfläche.....</b>	<b>34</b>
Zoom.....	34
Mausmodus.....	34
Stimmenfilter.....	35
Mehrere Fenster öffnen.....	35
Der Stimmeneditor.....	36
Der Editor.....	36
Vorlagen speichern und laden.....	38
<b>Referenz: Erkennung.....</b>	<b>40</b>
Allgemeine Erkennungseinstellungen.....	40
Lautstärkeschwelle.....	40
Details.....	40
Unbekannte Klangfarben erkennen (nur bei Klassik).....	40
Tonauswahl.....	41
Quantisierung.....	41
Erkennungseinstellungen der Stimmen.....	42
Der Stimmentyp.....	43
Ensemblestimme.....	43
Begleitstimme.....	46
Begleitstimme (für Melodie).....	49
Erkennungseinstellungen Harmonien.....	50
<b>Referenz: Nachbearbeiten.....</b>	<b>51</b>
Triolen.....	51
Für Profis: Unquantisierte und quantisierte Tonkästchen.....	51

Für Profis: Anschlag der Töne editieren.....	53
Für Profis: Numerische Eingabe.....	53
<b>Referenz: Export.....</b>	<b>54</b>
Notenexport.....	54
MIDI-Export.....	54
<b>Referenz: Globale Voreinstellungen.....</b>	<b>56</b>
Rubrik „Allgemein“.....	56
Seite „Speichern“.....	56
Seite „Experte“.....	56
Rubrik „Noteneingabe“.....	56
Seite „Tastatur“.....	56
Rubrik „Ansicht“.....	56
Seite „Hinweisdialoge“.....	56
Rubrik „Sound“.....	57
Seite „Vorspiel“.....	57
Seite „Mithören“.....	58
Seite „Mausklavier und Harmonien“.....	58
<b>Für Systemadministratoren.....</b>	<b>59</b>
Automatische Installation (Netzwerk).....	59
<b>Danksagung.....</b>	<b>60</b>
Software.....	60
Qt.....	60
OpenSSL.....	60
Zlib.....	62
QuaZIP.....	63
XMLParser.....	63
SingleApplication.....	63
QtWaitingSpinner.....	64
rtf-qt.....	64
libemf.....	65
RtMidi.....	65
VST Plugin Technology.....	65
FluidSynth.....	65
PortAudio.....	65
LAME.....	66
TensorFlow.....	66
CppFlow.....	66
Audio-Aufnahmen.....	66
Türkischer Marsch.....	66
Ragtime.....	66

Klavierquintett.....	67
Bläserquintett.....	67
Klavierkonzert.....	67
Song 'Schuld'.....	67
Song 'Traum'.....	67
<b>Stichwortverzeichnis.....</b>	<b>68</b>

# Einführung

## capella audio2score pro stellt sich vor

Herzlich willkommen!

capella audio2score analysiert den Inhalt von Audio-Aufnahmen (z.B. MP3-Dateien) und setzt ihn in Noten um.

### Das kann die Software

capella audio2score gibt es in zwei Varianten: in der vorliegenden *pro*-Version und der *start*-Version. Die *start*-Version bietet nur einen Teil der Funktionalität. Nachfolgend finden Sie eine Übersicht (die Neuerungen in Version 5 sind grün hervorgehoben):

	<i>start</i> -Version	<i>pro</i> -Version
<b>Erkennungstechnologie</b>		
state-of-the-art-Erkennung durch <b>KI</b> (Künstliche Intelligenz auf Basis neuronaler Netze), die mit einer Vielzahl von Beispielstücken trainiert wurde	ja	ja
<b>Erkennung (Ton für Ton) von ...</b>		
<b>... Klavier-Musik</b>		
Speziell optimierte KI zur Erkennung von <b>Klavier-Solo-Musik</b>	ja	ja
Arrangierung auch für <b>andere Ensembles</b>	-	ja: Klavier vierhändig, Streichquartett, Bläserquintett, ... beliebige eigene
<b>... klassischer Musik</b> (ohne Gesang)		
Speziell optimierte KI zur Erkennung von <b>Streichern, Bläsern und Klavier u.ä.</b>	ja	ja

Unterscheidung von Streichern, Bläsern und Klavier an der <b>Klangfarbe</b>	-	ja: Unterscheidung dieser 3 Gruppen (z.B. kann Geige und Oboe auseinandergehalten werden, nicht aber Geige und Cello); zur Klavier-Gruppe zählen auch ähnliche Instrumente wie Cembalo, Gitarre, Harfe
Arrangierung (unabhängig vom Original)	nur Klavier oder einstimmig	Klavier, Klavier vierhändig, einstimmig, Streichquartett, Bläserquintett, Orchester, ... beliebige eigene
<b>... Pop-Musik (mit/ohne Gesang)</b>		
<b>Neu:</b> Speziell optimierte KI zur Erkennung (und Unterscheidung) von <b>Gesang, instrumentaler Melodie und Begleitung</b>	ja	ja
<b>Neu:</b> Notation des Gesangs in eigener Zeile (oder integriert in Begleitung)	ja	ja
<b>Neu:</b> Notation der instrumentalen Melodie in eigener Zeile (oder integriert in Begleitung)	ja	ja
<b>Neu:</b> Arrangierung der Begleitung (unabhängig vom Original)	nur Klavier	Klavier, Klavier vierhändig, Klavier / Akkorde / Bass, Streichquartett, Bläserquintett, ... beliebige eigene
<b>Erkennung von Harmonien</b>		

Erkennung von Harmoniesymbolen in Jazz-Notation	ja	ja
<b>Ganzheitliche Erkennung</b> (Alternative bzw. Ergänzung für obige Ton-für-Ton-Erkennung)		
Erkennung einer <b>Melodiestimme</b> (Gesang oder instrumental)	-	ja
Begleitautomatik: Aussetzung von <b>Begleitstimmen</b> (und <b>Bassstimme</b> ) auf Basis der Harmonien nach rhythmischen Mustern	-	ja
Rhythmische Muster beliebig editierbar	-	ja
Arrangierung für <b>große Ensembles</b> durch beliebig viele Begleitstimmen	-	ja
Mitgelieferte <b>Vorlagen</b> (Orchester, Band, ...)	-	ja
<b>Erkennung allgemein</b>		
<b>Neu:</b> Erkennung der <b>Taktart</b> (auf Wunsch korrigierbar)	ja	ja
Erkennung der <b>Taktstriche</b> (auf Wunsch korrigierbar)	ja	ja
Erkennung der <b>Tonart</b> (auf Wunsch korrigierbar)	ja	ja
Erkennung der <b>Stimmung</b> (Kammerton a')	ja	ja
Intelligente Aufteilung der Töne auf <b>mehrere Stimmen</b> gemäß ihrer <b>Tonhöhe</b> : Linienbildung statt fester Splitpunkte	ja (Klavier rechte / linke Hand)	ja (jeweils innerhalb einer Klangfarben-Gruppe: Klavier / Streicher / Bläser)
Automatische Ableitung von <b>enharmonischen Verwechslungen</b> („fis“ oder „ges“?)	ja	ja

gemäß dem harmonischen Kontext		
Vorgabe unterschiedlicher <b>Schwierigkeitsstufen</b> bei Klavier-Arrangement; Regler für <b>Detailtreue</b>	ja	ja
Noten können auf Wunsch <b>transponiert</b> werden	ja	ja
Unterstützung <b>transponierender Instrumente</b>	-	ja
Bei Reduktion der Töne (z.B. Orchester zu Klavier) können die <b>Kriterien zur Tonauswahl</b> vorgegeben werden (Bevorzugung laute/hohe/tiefe Töne, Stärke der Linienbildung)	-	ja
<b>Freie Konfigurierbarkeit:</b> Einrichtung beliebiger Wunsch-Ensembles mit individuellen Stimmen, Erkennungseinstellungen, Quantisierung und Begleitmustern; Kombination von ganzheitlicher und übriger Erkennung; Anlegen von Vorlagen für neue Projekte	-	ja
<b>Nachbearbeitung</b>		
Unterstützung durch den <b>Tonteppich</b> , der optischen Einblick in den Klang bietet	-	ja
Gefärbter Tonteppich gemäß <b>Klangfarbe</b> der Töne bei Klassik (Bläser, Streicher, Klavier), bzw. Gesang, instrumentale Melodie, Begleitung (Pop)	-	ja
Darstellung der Töne als <b>Tonkästchen (Piano-Roll-Ansicht)</b> und als <b>Notenbild</b>	-	ja
Intuitive Bearbeitung in <b>beiden Ansichten</b> , Synchronisation in Echtzeit	-	ja
Nachbearbeitung der <b>Harmonien</b> (ganzheitliche Begleitstimmen passen sich automatisch	-	ja

an)		
<b>Takt- und Schlagstriche:</b> veränderbar durch manuelles Setzen von Marken	-	ja
<b>Taktstriche:</b> veränderbar durch Mitklopfen beim Vorspiel	ja	ja
<b>Einstellbare Formatierung</b> der Noten (Seitengröße, Taktnummern, ...)	teilweise	ja
<b>Stimmeneditor</b> für das Noten-Layout aller Stimmen (Schlüssel, Zeilenabstände, durchgezogene Taktstriche usw.)	-	ja
<b>Bedienung</b>		
Alle Einstellungen mit optischer und akustischer <b>Vorschau in Echtzeit</b>	ja	ja
<b>Qualitatives Vorspiel</b> der erkannten Noten über <b>Soundfont</b> (capella-tune)	ja	ja
<b>Kontrollhören</b> des Ergebnisses durch gleichzeitige Wiedergabe des <b>Originals</b> (Mixer-Funktion), in beliebigem Tempo ( <b>Time Stretching</b> )	ja	ja
<b>Mausmodus:</b> Vorspiel von Original und/oder Erkennung durch Überstreichen mit der Maus in jedem beliebigem Tempo	-	ja
<b>Stimmenfilter</b> für Tonkästchen und Vorspiel	-	ja
Moderne <b>MDI-Oberfläche</b> , in der mehrere Dokumente / Ansichten nebeneinander gelegt werden können	-	ja
Einfach bedienbare, eingeschränkte <b>Assistentenoberfläche</b> für den Einstieg	ja	ja
Wechsel zum Hauptprogramm (komplette	-	ja

Features) und zurück zu jeder Zeit möglich		
Direkte Übernahme der Noten nach <i>capella</i>	ja	ja
<b>Hilfehinweise</b> im Programm und ausführliche <b>Dokumentation</b>	ja	ja
<b>Dateiformate</b>		
Eingabe (Audio): <b>MP3, WAV; WMA</b> (nur Windows)	ja	ja
Ausgabe (Noten): <b>CapXML (capella), MusicXML, PDF</b>	ja	ja
Ausgabe (MIDI): <b>SMF-0, SMF-1</b> (mit/ohne Quantisierung)	-	ja

### Das kann die Software *nicht*

Beachten Sie für den optimalen Einsatz der Software bitte folgende Einschränkungen bzw. Voraussetzungen:

- **Gesang** in Verbindung mit **klassischer Musik** wird (noch) nicht unterstützt
- keine Erkennung von **Schlagzeug**
- **Klassik-Erkennung**: Die zugehörige KI wurde für reale Instrumente optimiert; bei synthetischen bzw. verzerrten Klängen können Einschränkungen auftreten.
- **Pop-Erkennung**: Der Gesang sollte möglichst klar und einstimmig sein (kein Sprechgesang). Die Begleitung sollte möglichst harmonisch sein (kein Heavy Metal Rock o.ä.). Für eine gute Taktstrich-Erkennung sollte der Beat möglichst klar sein.
- derzeit können keine **Takt- oder Tonartwechsel** innerhalb eines Stücks notiert werden

## Systemvoraussetzungen

### Windows-Computer:

- Windows 10 oder höher, 64 Bit
- 0.9 GB freier Festplattenplatz
- 4 GB RAM

**Mac-Computer:**

- macOS 10.13 oder höher
- 1.2 GB freier Festplattenplatz
- 4 GB RAM

## Demo- und Testversion

---

Zum kostenlosen Ausprobieren von *capella audio2score pro* können Sie folgende Versionen nutzen:

- **Demoversion:** Zeitlich unbegrenzt. Das Ergebnis der Erkennung wird verstümmelt angezeigt und kann nicht gespeichert werden. Diese Einschränkungen gelten nur für eigene Audio-Dateien, nicht für die mitgelieferten Beispiele.
- **Testversion:** Volle Funktionalität, aber zeitliche Begrenzung.

Das installierte Programm beinhaltet die Demo- und Testversion (Auswahl beim Start) und wird durch Eingabe eines Lizenzcodes bzw. durch Anmeldung zum Abo zur Vollversion.

## Ein Wort zum Copyright

---

*capella audio2score pro* ist eine hochkomplexe Software, in der jahrelange Forschungs- und Entwicklungsarbeit steckt.

Es war stets das Bemühen von capella-software, die Produkte ihrer Autoren zu Preisen anzubieten, die einerseits für nichtprofessionelle Musikschafter erschwinglich sind, andererseits aber auch die erwähnte Leistung der Autoren in angemessener Weise würdigen. Wir möchten diese Preispolitik auch in den kommenden Jahren so fortsetzen.

Bitte tun Sie das Ihre dazu und geben Sie Ihre persönlichen Lizenzunterlagen nicht weiter. Dann wird es uns auch in Zukunft möglich sein, *capella audio2score pro* weiter zu entwickeln und zu pflegen. Vielen Dank!

# Los geht's: Assistent

## Assistent und Hauptprogramm

---

Wenn Sie *capella audio2score pro* starten, sehen Sie zunächst den **Assistenten**. Es handelt sich um eine Ansicht, die sehr **einfach zu bedienen** ist und alle Grundfunktionen von *capella audio2score pro* bietet.

Wir empfehlen Ihnen, zunächst mit dem Assistenten zu starten. Wenn Sie damit vertraut sind, können Sie dann später ins **Hauptprogramm** wechseln, um weitergehende Funktionen wie die **Nachbearbeitung** zu nutzen.

## Laden einer Audio-Aufnahme

---

*capella audio2score pro* kann Audio-Dateien im Format **MP3** oder **WAV** (sowie auf Windows: **WMA**) lesen.

Benutzen Sie den Button  „Audio-Datei oder Projekt öffnen“, um eine solche Datei zu öffnen.

Alternativ können Sie eine Datei auch einfach mit der Maus in das Programmfenster von *audio2score* ziehen (**Drag & Drop**).

### Verwendung anderer Dateiformate

Wenn Ihre Audio-Datei in einem anderen Format als den oben genannten vorliegt (z.B. **OGG** oder **M4A**), müssen Sie sie zunächst nach MP3 (oder WAV) **konvertieren**.

Dazu können Sie eine Reihe freier Software-Tools oder Online-Plattformen nutzen; wir empfehlen die Plattform **Audio Converter** (<https://www.online-audio-converter.com/de>).

### Aufnahme von YouTube verwenden

Es gibt eine Reihe freier Software, mit der man eine Aufnahme von YouTube als MP3-Datei herunterladen kann, z.B. **ClipGrab** (<https://www.clipgrab.org/de>).

### Aufnahme von CD verwenden

Wenn Ihre Aufnahme auf einer Audio-CD vorliegt, müssen Sie sie zunächst in eine MP3-Datei (oder WAV-Datei) umwandeln, die auf Ihrer Festplatte liegt.

Unter **Windows** können Sie dazu den vorinstallierten **Windows Media Player** nutzen:

- Starten Sie den „Windows Media Player“ (Eingabe im Suchfeld unten links am Bildschirm neben dem Windows-Icon).
- Drücken Sie die **[Alt]**-Taste, um das Menü sichtbar zu machen.
- Wählen Sie **EXTRAS** → **OPTIONEN**, dort den Tab „Musik kopieren“.
- Wählen Sie dort den Festplatten-Ordner, in den die Musik kopiert werden soll, sowie das gewünschte Format (z.B. MP3).
- Schließen Sie den Dialog mit **OK**.
- Legen Sie Ihre CD ein.
- Wählen Sie die Option „Von Medium kopieren“.
- Markieren Sie den/die gewünschten Tracks.
- Drücken Sie den Button „CD kopieren“.
- Die kopierten Aufnahmen befinden sich nun im eingestellten Ordner auf der Festplatte (siehe oben); von dort können Sie sie mit *audio2score* öffnen.

Unter **macOS** können Sie die vorinstallierte App **iTunes** nutzen – wir verweisen auf folgende Anleitung im Netz: <https://www.maceinsteiger.de/how-to/audio-cds-auf-den-mac-kopieren>.

## Urheberrechte

Darf man einen Song von YouTube herunterladen? Ist es erlaubt, Noten aus einer copyright-geschützten CD-Aufnahme zu erstellen? Solche Fragen werden uns mitunter gestellt – die Antwort ist: Die rechtliche Lage ist sehr komplex, so dass wir leider keine allgemeingültige Aussage geben können. Wir appellieren hier an Ihre **Eigenverantwortlichkeit**.

capella-software distanziert sich von allen Webseiten, Programmen und Musikmedien Dritter, durch deren Gebrauch, Kopieren oder Download Rechtsverletzungen oder andere Schäden entstehen können. Der korrekte Umgang mit diesen Webseiten, Programmen und Musikmedien in Bezug auf *capella audio2score pro* liegt in der Eigenverantwortlichkeit des Endkunden.

## Erkennung – Ton-für-Ton oder ganzheitlich?

*capella audio2score pro* bietet Ihnen zwei Erkennungsverfahren: Die **Ton-für-Ton-Erkennung** und die **ganzheitliche Erkennung**. Was bedeutet das?

### Ton-für-Ton-Erkennung

Hier ist der Anspruch, möglichst jeden Ton in der Aufnahme zu erkennen und detailliert im Ergebnis abzubilden. D.h. das Notenbild versucht, dem Original möglichst **1:1** zu entsprechen.

Seit Version 4 ist dabei auch die Aufteilung der Töne gemäß ihrer **Klangfarbe** möglich (Erkennung klassischer Musik: Bläser, Streicher oder Klavier u.ä., vergl. S. 44).

Seit Version 5 gibt es außerdem die neue Pop-Erkennung, die eine Aufteilung der Töne in **Gesang, instrumentale Melodie** und **Begleitung** erlaubt.

Sie können unabhängig vom Original Ihr gewünschtes **Ziel-Ensemble** auswählen, für das die Noten arrangiert werden sollen. *audio2score* wird dann die erkannten Töne der Aufnahme intelligent auf die gewünschten Stimmen verteilen – entsprechend ihrer Klangfarbe bzw. bei gleicher Klangfarbe gemäß der Tonhöhe (mit Linienbildung, keine festen Splitpunkte).

## Ganzheitliche Erkennung

Stellen Sie sich vor, Sie wollen einen bestimmten Pop-Song für ein bestimmtes Ziel-Ensemble (möglicherweise anders als im Original, z.B. Ihr Schulorchester) nach Gehör arrangieren – wie würden Sie dabei vorgehen? Zunächst bietet es sich an, klar hervortretende Melodietöne (Gesang und instrumental) möglichst detailliert (Ton für Ton) zu transkribieren. Für die restlichen Stimmen (Begleitung, Bass) würden Sie vermutlich aber nicht versuchen, diese 1:1 gemäß Original aufzuschreiben, sondern Sie würden sich eher an den Harmonien orientieren und Begleitstimmen für die gewünschten Ziel-Instrumente mehr oder weniger neu „erfinden“.

Genau das ist die Idee der ganzheitlichen Erkennung:

- Erkennung einer **Gesangs-Melodiestimme** (Ton für Ton), falls vorhanden
- Erkennung einer **instrumentalen Melodiestimme** (Ton für Ton; auf Wunsch auch mehrere, siehe dazu S. 42)
- zusätzlich werden beliebig viele **Begleit-** bzw. **Basstimmen** generiert, wobei die erkannten **Harmoniesymbole** (inkl. Basston) und auswählbare **rhythmische Muster** benutzt werden (Details siehe S. 42)

Sie können sich die erzeugten Begleitstimmen der ganzheitlichen Erkennung so ähnlich vorstellen wie wie die **Begleitautomatik Ihres Keyboards**: Vorgegeben wird Harmonie, ein rhythmisches Muster sowie ein sinnvoller Tonhöhenbereich, und heraus kommt eine Begleitstimme für ein bestimmtes Instrument als Notenschrift.

Das Ergebnis der ganzheitlichen Erkennung ist daher nicht mehr so nah am Original wie bei der Ton-für-Ton-Erkennung, dafür aber ggf. **robuster**, gut spielbar und **erweiterbar** auf beliebig große Ensembles.

Wichtig: Damit die ganzheitliche Erkennung gut funktioniert, sorgen Sie bitte für **korrekte Taktstriche**. Denn die harmonische Analyse arbeitet taktbasiert – d.h. wenn die Taktstriche an der falschen Stelle sitzen, kommt u.U. etwas völlig „Schiefes“ heraus.

## Welches Verfahren soll ich wählen?

Unser Tipp: **Probieren Sie's aus** – je nach Original und gewünschtem Ergebnis kann das eine oder andere Verfahren günstiger sein!

### Individuelle Einstellung

Sie können auch Ihr eigenes **Wunsch-Ensemble** zusammenstellen und dabei Konzepte der Ton-für-Ton-Erkennung und der ganzheitlichen Erkennung beliebig **mischen**. Dafür müssen Sie ins Hauptprogramm wechseln. Siehe S. 42.

## Tab „Erkennung“

---

Nachdem Sie die gewünschte Audio-Datei geöffnet haben, sehen Sie das erkannte Ergebnis (Noten) sofort in einer Vorschau. Außerdem wird der Tab „Erkennung“ aktiv: Hier und auf den weiteren Tabs können Sie verschiedene Einstellungen treffen und dadurch das Notenbild anpassen.

Während Sie verschiedene Einstellungen ausprobieren, können Sie sich das Ergebnis (wahlweise zusammen mit dem Original) **vorspielen** lassen – siehe dazu S. 22.

### Erkennungsschema

Siehe dazu vorheriges Kapitel, S. 15.

### Instrumentierung bzw. Begleitensemble

Wählen Sie hier das gewünschte **Musikensemble**, für das die Noten arrangiert werden sollen (bzw. bei Pop: das Ensemble, für das die Begleitung arrangiert werden soll). Dabei können Sie eine beliebige Einstellung nach Ihren Wünschen verwenden, auch **unabhängig** vom originalen Klang der Aufnahme.

Je nach gewähltem Erkennungsschema stehen Ihnen verschiedene Optionen zur Verfügung. Beim Schema „Ton für Ton“ haben Sie bei klassischer Musik Zugriff auf Vorlagen **ohne Klangfarben-Erkennung** (Stimmenaufteilung der Töne nur aufgrund ihrer Tonhöhe) und auf Vorlagen **mit Klangfarben-Erkennung** (Aufteilung berücksichtigt Klangfarbe im Original: Differenzierung zwischen Bläser / Streicher / Klavier u.ä. - Details siehe S. 44).

Bei „Ganzheitlich“ ist keine Klangfarben-Erkennung möglich.

Bei Klavier-Arrangement gibt es mehrere Auswahlen, die sich im **Schwierigkeitsgrad** der notierten Noten unterscheiden.

Tipp: Wenn Sie bei Klavier-Arrangement feststellen, dass zu „wenig“ Töne notiert werden, kann das daran liegen, dass die Töne durch die akkordische Notation (Reduktion aller Töne auf gleichmäßige Rhythmik pro linke/rechte Hand) nicht angemessen dargestellt werden können. Probieren Sie in diesem Fall auch die Einstellung **Zwei Stimmen pro Zeile** oder **Klavier (vierhändig)**.

Wenn Sie die Einstellung **Einstimmig** wählen, haben Sie zusätzlich die Möglichkeit, den **Schlüssel** in den Noten und den **Klang** beim Vorspiel festzulegen. Diese Einstellung macht nur Sinn, wenn auch das Original einstimmig ist.

Hinweis: Wünschen Sie weitere Einstellmöglichkeiten oder wollen sich Ihr eigenes **Wunsch-Ensemble** zusammenstellen, müssen Sie ins **Hauptprogramm** wechseln, siehe S. 28.

## Gesang (nur Pop-Erkennung)

Bei Pop-Erkennung mit Gesang werden Ihnen entsprechende Zusatzoptionen angeboten: Sie können wählen, ob Sie den Gesang in einer **eigenen Zeile** notieren möchten, und/oder ob die Gesangstöne auch in die **Begleitung** eingebaut werden sollen.

## Instrumentale Melodie (nur Pop-Erkennung)

Bei Pop-Erkennung werden Ihnen Zusatzoptionen zur instrumentalen Melodie angeboten: Sie können wählen, ob Sie die erkannten instrumentalen Melodietöne in einer **eigenen Zeile** notieren möchten, und/oder ob diese Töne auch in die **Begleitung** eingebaut werden sollen.

## Empfindlichkeit

Mit dem Regler **Lautstärkeschwelle** können Sie Einfluss darauf nehmen, wie viele Töne erkannt werden: Steht der Regler weiter links, werden weniger Töne erkannt (nur noch die lautereren); steht er weiter rechts, werden mehr Töne erkannt (auch die leiseren). Ziehen Sie an dem Regler und hören Sie gleichzeitig auf die erkannten Noten bzw. beobachten Sie die Vorschau, bis Sie die beste Einstellung nach Ihren Wünschen gefunden haben.

Bei Pop-Erkennung können Sie eine unterschiedliche Schwelle für die **Gesangstöne** und die **instrumentalen Töne** einstellen. Klicken Sie dazu auf das Pfeilchen hinter „Lautstärkeschwelle“.

Der Regler **Details** erlaubt Ihnen, die Detailtreue der erkannten Noten zu beeinflussen. Während „Lautstärkeschwelle“ auf die *Lautstärke* der Töne abzielt, ist bei der Detailtreue eher die *Rhythmik* im Spiel: Wenn der Regler links steht, werden nur starke rhythmische Akzente abgebildet; wenn der Regler rechts steht, auch kleine rhythmische Bewegungen (Läufe, Durchgangstöne).

Tipp: Sie können den Regler „Details“ gezielt nach links ziehen, um die Noten zu **vereinfachen** (leichtere Spielbarkeit).

Die Regler beziehen sich *nicht* auf Begleitstimmen der ganzheitlichen Erkennung.

## Rhythmus

Hier haben Sie die Möglichkeit, die Erkennung von **Triolen** ein- oder auszuschalten.

## Tab „Noten“

### Transponierung und Tonart

Auf Wunsch können Sie das Notenbild um eine beliebige Anzahl von Halbtönen **transponieren** (dabei ändert sich auch die Tonart).

Die **Tonart** wird von *audio2score* automatisch erkannt; wenn Sie damit nicht einverstanden sind, können Sie sie beliebig abändern (Tonhöhe der Noten bleibt hierbei gleich).

*audio2score* teilt Ihnen außerdem mit, in welcher **Stimmung** die Aufnahme erfolgt ist (Kammerton a' in Hertz, bzw. Abweichung von 440 Hz in 1/100 Halbtönen). Sie können diesen Wert verwenden, wenn Sie Ihr **Instrument** (z.B. E-Piano) **umstimmen** möchten, um bei der Aufnahme mitzuspielen.

### Harmonische Analyse

*audio2score* führt eine harmonische Analyse durch, die Sie in Form der Harmoniesymbole angezeigt bekommen. Diese Analyse erfolgt in einem gewissen zeitlichen **Raster** (x mal pro Takt) – dieses können Sie hier einstellen.

Die harmonische Analyse ist für die **ganzheitliche Erkennung** (Basslinie und Begleitstimmen) bedeutend, auch wenn Sie keine Harmoniesymbole anzeigen.

Damit die harmonische Analyse bzw. ganzheitliche Erkennung korrekte Ergebnisse liefert, sollten Sie außerdem sicherstellen, dass die **Taktstriche** an den korrekten Positionen liegen – ansonsten ist das Raster verschoben und die Analyse kommt durcheinander.

### Harmoniesymbole

Stellen Sie hier ein, ob und in welcher Form Harmoniesymbole in den Noten erscheinen sollen.

**Schema:** Wahl zwischen deutscher Bezeichnung (mit „H“) und internationaler Bezeichnung (mit „B“).

**Harmonik:** Hier haben Sie Einfluss auf die enharmonische Verwechslung (Anzeige D# oder Eb?). Wenn Sie *korrekt* wählen, wird die zur Stücktonart passende „echte“ Harmonie angezeigt, bei Einstellung *einfach* wird immer die „einfachere“ Harmonie (mit weniger Vorzeichen) angezeigt.

**Nur Änderungen:** Wenn aktiviert, werden Harmoniesymbole, die identisch zu ihrem Vorgänger sind, unterdrückt.

Hinweis: Noch **mehr Optionen** zu den Harmoniesymbolen stehen Ihnen zur Verfügung, wenn Sie ins **Hauptprogramm** wechseln und dort DATEI → EXPORT → NOTEN wählen.

## Tempo für die Notendatei

Diese Einstellung wirkt sich erst nach Übernahme der Noten als CapXML oder MusicXML in ein Notensatzprogramm wie *capella* aus – sie entscheidet, in welchem Tempo dort die Noten vorgespielt werden:

**Gleichförmig (Mittelwert des Originals):** Die exportierten Noten werden in einheitlichem Tempo ohne Schwankungen vorgespielt. Als Tempo wird das mittlere Tempo des Originals verwendet.

**Mit Schwankungen (wie Original):** Die exportierten Noten werden mit Temposchwankungen vorgespielt, so dass das Tempo genau dem Original folgt (*ritardando* / *accelerando*). Dazu werden in die Notendatei kontinuierlich Tempomarken geschrieben, die den Tempoverlauf abbilden. In *capella* sehen Sie diese Tempomarken als blaue Kästchen an den Noten, wenn Sie den Arbeitsmodus einschalten.

Hinweis: Wenn Sie die Noten direkt in *audio2score* vorspielen, folgt das Tempo immer dem Original (wie die zweite Einstellung). Dies ermöglicht das Kontrollhören gleichzeitig mit dem Original, siehe S. 22.

## Tab „Taktstriche“

*audio2score* versucht automatisch, den **Takt** zu erkennen (4/4 oder 3/4). Wenn Sie damit nicht einverstanden sind, können Sie ihn beliebig abändern.

Außerdem sollten Sie den **Tempobereich** (Schläge / min) sinnvoll eingrenzen.

Aufgrund Ihrer Angaben wird *audio2score* versuchen, die **Taktstriche** (und Schläge) optimal in die Musik hineinzulegen.

Wenn Sie die Angaben (Regler) ändern, können Sie beobachten, wie sich die Taktstriche verändern; eine Kurve beim Tempobereich zeigt Ihnen außerdem den zeitlichen Tempoverlauf über das gesamte Stück.

Wenn Sie aufgrund der obigen Angaben mit dem Ergebnis noch nicht zufrieden sind, können Sie die Taktstriche auch im Detail verändern, indem Sie beim Vorspiel der Aufnahme deren **Taktschläge mitklopfen**.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. **Kontrollieren** Sie die Taktstriche mit Hilfe des **Metronoms**: Starten Sie dazu das Vorspiel mit dem Icon  – *audio2score* wird dann (solange der Tab „Taktstriche“ aktiv ist) jeden Taktschlag akustisch markieren, und dabei jeden Taktstrich („Eins“ des Taktes) durch eine besondere Betonung hervorheben.
2. **Navigieren** Sie zu einer Stelle, bei der Sie mit den Taktstrichen nicht einverstanden sind (durch Bewegen des Zeitreglers oder durch Klick in die Vorschau).
3. Starten Sie das **Taktschläge-Klopfen** an dieser Stelle durch Drücken des Icons



Das Vorspiel für's Mitklopfen beginnt – tun Sie während des Vorspiels nun folgendes:

- Klopfen Sie mit der **Leertaste** die Taktschläge mit (also nicht nur die Taktstriche klopfen, sondern **jeden einzelnen Schlag!**).
- **Hören** Sie dabei auf das Vorspiel (statt in die Vorschau zu blicken).
- Beginnen Sie das Klopfen auf der **Eins** eines Takts.

*audio2score* wird dann gemäß den Klopfen entsprechende Taktstriche setzen (sprich: wenn ein 3er Takt eingestellt ist, Taktstrich bei jedem 3. Klopfer; bei einem 4er-Takt bei jedem 4. Klopfer usw.).

Im allgemeinen ist es ausreichend, nur eine **kurze Passage** (mindestens einen Takt) zu klopfen. Wichtig ist, dass Sie während ein- und desselben Klopfvorgangs keinen Klopfer auslassen, damit sich die „Eins“ nicht verschiebt.

**Wiederholen** Sie dann dieses Vorgehen an allen gewünschten Stellen, an denen Sie die Taktstriche anpassen möchten.

Meist genügt es, dass Sie nur **wenige Stellen** korrigieren: So könnten Sie z.B. einen Takt am Anfang des Stücks klopfen und einen weiteren in der Mitte des Stücks. In den „ungeklopfen“ Bereichen ergänzt *audio2score* automatisch weitere Taktstriche (aber während *eines* Klopfvorgangs dürfen Sie *keine* Pause machen).

Hinweis: Wenn Sie eine Stelle erneut klopfen, werden die vorherigen Taktstriche an dieser Stelle durch die neuen Klopfer **überschrieben**.

Wenn Sie auf Nummer Sicher gehen möchten, können Sie natürlich auch das **gesamte Stück** durchklopfen.

Tipp: Wenn Ihnen das Vorspiel beim Klopfen zu schnell oder langsam geht, ändern Sie das **Tempo** mit Hilfe des Klapp-Icons .

Die durch das Klopfen definierten Taktstriche werden in der Vorspielleiste als **weiße Linien** eingeblendet.

Die **Lautstärke** des Metronoms können Sie beim Klapp-Icon  einstellen (siehe auch S. 22).

Auf Wunsch können Sie den letzten Klopfvorgang **rückgängig** machen, indem Sie das Icon  benutzen (siehe auch S. 23). Alle Klopfer löschen Sie durch den Button  „Alle Klopfer löschen“.

Hinweis: Sie können die Taktstriche auch **manuell** (mit der Maus) bearbeiten. Dafür müssen Sie ins **Hauptprogramm** wechseln.

## Tab „Layout“

Hier können Sie verschiedene **Formatierungsoptionen** für die Noten festlegen (die selbsterklärend sein sollten). Die Änderungen können Sie direkt in der Vorschau verfolgen.

Hinweis: Noch **mehr Layout-Optionen** stehen Ihnen zur Verfügung, wenn Sie ins **Hauptprogramm** wechseln und dort DATEI → EXPORT → NOTEN wählen.

## Tab „Export“

Hier haben Sie die Möglichkeit, die erkannten Noten zu speichern – wahlweise im Format **CapXML** (capella-Datei), **MusicXML** oder **PDF**. Benutzen Sie die Infofelder im Programm, um sich über die verschiedenen Formate zu informieren.

Wählen Sie zunächst im oberen Bereich den Dateinamen aus, und drücken Sie dann den Button „Exportieren“.

Wenn Sie **capella** installiert haben (Version 8 oder später), können Sie die Noten auch direkt dorthin übernehmen (eingestellter Dateiname und Format spielen dann keine Rolle): Benutzen Sie dazu den Button  **Nach capella übernehmen**.

Hierbei wird *capella* gestartet (falls nötig) und die Noten dort als neue Partitur geöffnet. Falls Sie mehrere *capella*-Versionen installiert haben, wird die verwendet, die Sie zum letzten Mal gestartet hatten.

Weitergehende Exportmöglichkeiten finden Sie im **Hauptprogramm** (Menü DATEI → EXPORT).

## Die Vorspielleiste

Die Leiste am unteren Fensterrand dient zum Kontrollhören des Erkennungsergebnisses.

Drücken Sie das Icon , um das Vorspiel zu **starten** oder zu **stoppen**.

Das **Tempo** können Sie bei  ändern.

### Navigation:

- Zurück zum **Anfang**: .
- Zurück zum letzten **Vorspielanfang**: . Diese Option ist hilfreich zum mehrmaligen Anhören der gleichen Stelle. Der letzte Vorspielanfang wird im Zeitregler als gestrichelte Linie eingeblendet.
- Ziehen Sie den Zeitregler an eine **beliebige Position**, oder klicken Sie in der Vorschau an eine Stelle.

## Original / Noten:

- Verwenden Sie das Icon , um das **Original** zu hören.
- Verwenden Sie das Icon , um die **erkannten Noten** zu hören.
- Verwenden Sie den Regler zwischen den beiden Icons, um Original und Noten in beliebigem Verhältnis **abzumischen**.

Tipp: Damit das Abmischen gut funktioniert, sollten Sie zunächst beim Klapp-Icon  die Lautstärken von Original und Erkennung so einstellen, dass beide bei alleinigem Vorspiel **gleich laut** klingen (siehe unten). Danach gelingt eine schöne „gleichmäßige“ Überblendung durch den Mischungs-Regler.

## Lautstärke:

Beim Klapp-Icon  können Sie die Lautstärke des Originals und der Noten einstellen. Außerdem auch die Lautstärke des Metronoms beim Kontrollieren der Taktstriche (siehe S. 20).

Weitere Hinweise zur **Sound-Einrichtung** finden Sie bei S. 57.

Hinweis: Um weitergehende Sound-Features wie den **Mausmodus** oder **Stimmenfilter** zu nutzen, müssen Sie ins **Hauptprogramm** wechseln.

## Rückgängig machen

Auf Wunsch können Sie die Einstellungen für die Noten schrittweise rückgängig machen oder wiederherstellen. Dazu finden Sie oben rechts zwei Icons  und .

## Speichern als Projekt

Ihre gesamten Einstellungen für die Noten (Instrumentierung, gesetzte Taktstriche usw.) können Sie als *capella audio2score pro*-Projekt (Datei mit der Endung .capasp) abspeichern – verwenden Sie dazu den Button  **Projekt speichern**.

Ein so abgespeichertes Projekt können Sie dann später in *audio2score pro* wieder öffnen und auf einfache Weise einen ähnlichen Notenexport (z.B. mit geänderter Instrumentierung, aber den gleichen Taktstrichen) wiederholen.

Ein *audio2score pro*-Projekt können Sie später nur laden, wenn auch die ursprüngliche Audio-Datei (z.B. MP3), aus der das Projekt erstellt wurde, noch vorhanden ist. Beim Speichern eines Projekts erhalten Sie einen Hinweis, der Sie daran erinnert, die Audio-Datei mit der Projektdatei zusammen aufzuheben.

## Ausblick: Nachbearbeitung und mehr

---

Herzlichen Glückwunsch – Sie sind nun mit den Grundfunktionen von *audio2score pro* (Assistent) vertraut! Wenn Sie das Programm voll nutzen möchten, z.B. Ihr Ergebnis nachbearbeiten möchten, sollten Sie als nächstes einen Blick ins **Hauptprogramm** werfen – es lohnt sich!

# Los geht's: Hauptprogramm

## Assistent und Hauptprogramm

Wenn Sie *capella audio2score pro* starten, sehen Sie zunächst den **Assistenten**. Dabei handelt es sich um eine Ansicht, die lediglich die **Grundfunktionen** von *audio2score pro* bietet.

Wir empfehlen Ihnen, sich zunächst mit dem Assistenten ein wenig vertraut zu machen. Danach drücken Sie bitte den Knopf **Zum Hauptprogramm** im oberen Fensterbereich, um alle **weitergehenden Features** (Nachbearbeitung, Tont Teppich, Stimmen einrichten, ...) nutzen zu können.

Sie können **zu jeder Zeit** zwischen Assistent und Hauptprogramm **hin- und herwechseln**.

## Zentraler Bereich – was sehe ich da?

The screenshot shows the central interface of the audio2score pro software. At the top, there is a title bar with the file name 'Beispiel 4 - Song ...gt die Schuld.mp3'. Below the title bar, there are two tabs: 'Tonhöhe' and 'Tont Teppich und Tonkästchen'. The main area is a piano roll with multiple tracks. The tracks are color-coded: green for 'Bläser' (Wind), red for 'Streicher' (Strings), and blue for 'Klavier u.ä.' (Piano and similar). The piano roll shows a 'Tont Teppich' (sound carpet) with 'Takt- und Schlagstriche' (rhythmic and attack lines) and 'Tonkästchen' (sound boxes). The bottom part of the interface shows a 'Notenbild' (note image) for the piano part. The bottom bar displays a chord progression: D<sub>b</sub>, D<sub>b</sub>, A<sub>b</sub> no3, A<sub>b</sub> sus4, H<sub>b</sub> m, H<sub>b</sub> m, H<sub>b</sub> m<sup>7</sup>, A<sub>b</sub>, D<sub>b</sub>, D<sub>b</sub> n, Harmonien, and G Aug.

## Tont Teppich

Der **Tont Teppich** im oberen Bereich bietet Ihnen durch Anzeige der **Rohtöne** optischen Einblick in den Klang der Aufnahme. In waagrechter Richtung verläuft die Zeit, in senkrechter Richtung die Tonhöhe (vergl. die Klaviatur). Diese Darstellung wird auch *Piano-Roll-Ansicht* genannt und ist vergleichbar mit einer Drehorgelwalze. Je intensiver eine Stelle angezeigt wird, umso lauter ist ein Ton zu dieser Zeit und in dieser Tonhöhe.

An der **Färbung** erkennen Sie die Klangfarbe bzw. das Instrument, das den Ton in der Aufnahme spielt (bei Klassik: Bläser, Streicher oder Klavier u.ä.; bei Pop: Gesang, instrumentale Melodie, Begleitung; vergl. auch S. 44).

Wenn Sie beim Anlegen eines Projekts **Nur Klavier** wählen, ist keine Instrumenten-Info verfügbar, und der Tont Teppich erscheint in grau.

**Tonanfänge** werden durch **rote Pfeilchen** dargestellt.

Wichtig: Der Tont Teppich dient nur zur Orientierung; er bleibt immer gleich und ist **nicht editierbar**.

Die Ansicht des Tont Teppichs können Sie auf Wunsch mit dem Icon  ändern.

In **Version 3** sah der Tont Teppich noch etwas anders aus: Die Rohtöne gab es noch nicht, stattdessen sah man nur die Lautstärke (Intensität) durch Graustufen. Ab **Version 4** ist dieser eigentliche Tont Teppich nur noch sehr blass hinter den Rohtönen zu sehen. Wenn Sie die frühere Ansicht bevorzugen, schalten Sie im Menü  die Rohtöne aus und erhöhen Sie die Intensität des Teppichs.

## Tonkästchen und Notenbild

Auf dem Tont Teppich liegen die **Tonkästchen** – dies sind **bearbeitbare Objekte**. Sie entsprechen dem **Notenbild**, das im unteren Bereich angezeigt wird. Tonkästchen und Notenbild gehören immer zusammen und synchronisieren sich gegenseitig.

Die **Färbung** eines Tonkästchens (nicht zu verwechseln mit der des Tont Teppichs) entspricht der Stimme (bzw. Instrument) im Notenbild, die diesen Ton spielen soll.

Im Beispiel sehen Sie eine Klassik-Aufnahme, die aus Klaviertönen und Bläser-tönen besteht (Tont Teppich, unveränderlich im Hintergrund, **blau** und **grün**). Diese Rohtöne werden mit Hilfe von Tonkästchen auf die Stimmen im Notenbild abgebildet (rechte und linke Klavierhand, **rot** und **blau**).

Je nach gewähltem Erkennungsmodus bzw. Ensemble wird *audio2score* versuchen, die Rohtöne durch geeignete Tonkästchen bestmöglich abzudecken.

Indem Sie die Tonkästchen (oder auch das Notenbild) bearbeiten, können Sie das Ergebnis gezielt verändern.

Die Ansicht der Tonkästchen können Sie mit dem Icon  an- oder ausschalten bzw. ihre **Intensität** regeln. Verwenden Sie das Icon , um nur eine **Auswahl der Stimmen** anzuzeigen.

## Ein- und Ausblenden der Tonkästchen

In manchen Situationen ist es hilfreich, die Tonkästchen zu sehen, in anderen Situationen ist es dagegen hilfreich, die Tonkästchen auszublenden, um die Rohtöne besser erkennen zu können.

Damit Sie nicht ständig umschalten müssen, ist standardmäßig eine Automatik aktiv, die versucht Ihnen dies abzunehmen: Die Tonkästchen werden nur eingeblendet, während Sie **Mausbewegungen** durchführen.

Wenn Sie diese Automatik nicht mögen, können Sie sie im Menü  abschalten.

## Weitere Elemente

Synchron zu den Taktstrichen im Notenbild sehen Sie auch im oberen Bereich **Taktstriche**, außerdem **Schlagstriche**, die die einzelnen Schläge definieren.

Im mittleren Bereich sehen Sie die **Harmonien** – diese wirken auf die Begleitstimmen der ganzheitlichen Erkennung.

Die Ansicht dieser Elemente lässt sich auf Wunsch über die Icons   anpassen.

## Linkes/rechtes Fenster – was muss ich tun?

### Übersicht und Arbeitsweise

Links und rechts vom zentralen Bereich sehen Sie weitere Fenster bzw. Tabs, mit deren Hilfe Sie das Projekt bearbeiten können:

1. Bei **Stimmen einrichten** (links) stellen Sie die Stimmen des Ensembles zusammen, für das Sie die Musik notieren möchten. Sie legen hier optische Eigenschaften wie Notenschlüssel und den Klang beim Vorspielen fest.
2. Bei **Taktstriche** (rechts) legen Sie die Position der Taktstriche fest. Das ist wichtig, damit *audio2score* jedem Ton im Notenbild einen passenden Notenwert zuordnen kann.
3. Bei **Erkennung** (rechts) legen Sie fest, auf welche Weise jede Stimme und ggf. die Harmonien erkannt werden sollen. Das Ergebnis sollte optimiert werden, bevor zum nächsten Punkt übergegangen wird.
4. Bei **Nachbearbeiten** (rechts) können Sie das Ergebnis der Erkennung im Detail nachbearbeiten, also einzelne Töne verbessern oder Passagen umschreiben.

Die Empfehlung ist, diese Punkte in der oben beschriebenen **Reihenfolge** (also in der Oberfläche **von links nach rechts**) abzarbeiten, weil dann alles am besten funktioniert. Das ist aber kein Muss – Sie können zu jeder Zeit jede der Bearbeitungsweisen nutzen, um z.B. im Rahmen der Erkennung die Taktstriche zu optimieren, oder um im Rahmen der Nachbearbeitung eine weitere Stimme hinzuzufügen.

Je nach Wahl des Bearbeiten-Tabs (Taktstriche, Erkennung, Nachbearbeiten) werden im zentralen Bereich gewisse Zusatzelemente eingeblendet, die für den Vorgang hilfreich sind.

Wenn Sie Platz brauchen und das linke/rechte Fenster nicht mehr benötigen, können Sie es mit den Icons  ausblenden.

## Stimmen einrichten

Wählen Sie im oberen Bereich **Vorlage wählen** eine Vorlage aus, die Ihren Vorstellungen am nächsten kommt (vergl. auch das Kapitel S. 17 beim Assistenten).

Anschließend können Sie im unteren Bereich **Stimmen** Ihr Ensemble beliebig verfeinern, also z.B. Notenschlüssel oder Vorspielklang ändern oder Stimmen hinzufügen oder löschen.

Der Klang beim **Vorspielen** ist völlig unabhängig von der **Erkennung** der Klangfarbe der Töne im Original. Letztere legen Sie auf dem Bearbeiten-Tab Erkennung fest.

**Klappen** Sie das Fenster **aus** (rechte Leiste), um alle Elemente zu sehen.

Beachten Sie die Querbeziehung zwischen den hier angelegten Stimmen und dem Bearbeiten-Tab **Erkennung** (rechte Bildschirmseite): Für jede neu angelegte Stimme sollten Sie auch ihre Erkennungseinstellungen (rechts) und ihren Tonhöhenbereich (im zentralen Bereich) anpassen. (Wenn Sie eine fertige Vorlage wählen, ist das nicht erforderlich – die Vorlagen bringen alle Einstellungen bereits mit.)

Weitere Hinweise finden Sie im Bereich „Hinweise“ auf der Programmoberfläche und im Referenzteil, S. 36 und S. 42.

## Taktstriche

*audio2score* versucht selbstständig, die Lage der Taktstriche und Schläge zu erkennen. Wenn Sie mit dem Ergebnis nicht zufrieden sind, sollten Sie sie korrigieren. Das ist insbesondere wichtig für die **ganzheitliche Erkennung** (siehe S. 16).

Im unteren Bereich des Fensters sehen Sie eine Leiste, in der Sie **Schlagmarken** setzen können. Indem Sie dies tun, nehmen Sie Einfluss auf die Takt- und Schlagstruktur. Die gesetzten Marken wirken wie ein „Filter“ auf die automatische Berechnung, d.h. die Berechnung wird so eingeschränkt, dass die gesetzten Schlagmarken eingehalten werden. So können Sie i.A. mit wenigen Marken die gesamte Struktur in die richtige Richtung „lenken“.

Zum Setzen/Editieren der Marken haben Sie drei Möglichkeiten:

- Manuell in der **unteren Leiste** mit der **Maus** (orientieren Sie sich am Tontepich; verwenden Sie ggf. auch den Mausmodus, siehe S. 34).
- **Ziehen** eines Taktstrichs oder Schlagstrichs im **Tontepichfenster** nach links oder rechts. Hierbei wird automatisch eine neue Marke erzeugt.

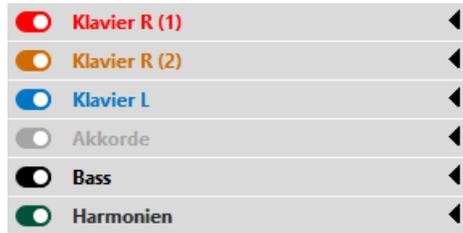
- Verwenden Sie die **Mitklopf-Funktion** während des Vorspiels.

Details finden Sie im Infofeld im rechten Bereich der Programmoberfläche.

Siehe auch das Hilfefkapitel beim Assistenten, S. 20.

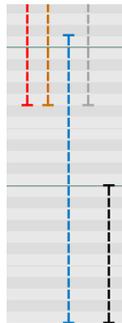
## Erkennung

Auf diesem Tab konfigurieren Sie die Erkennung. Das heißt, für jede Stimme, die Sie unter *Stimmen einrichten* festgelegt haben, definieren Sie hier, wie diese Stimme erkannt werden soll.



Auf der rechten Seite sehen Sie für jede Stimme (und die Harmonien) einen Bereich, den Sie aufklappen können. In den aufgeklappten Bereichen ist einstellbar der **Stimmmentyp** (Ensemblestimme oder Begleitstimme) sowie abhängig davon weitere Parameter, wie z.B. die zu erkennende **Klangfarbe** im Original, ob die Stimme **Akkorde** enthalten darf oder das **Aussetzungsschema** für Begleitstimmen.

Das klingt ein wenig kompliziert – aber keine Angst: wenn Sie unter *Stimmen einrichten* eine Vorlage wählen, sind diese Werte bereits alle für Sie vorkonfiguriert. Nur wenn Sie eigene Wünsche haben bzw. neue Stimmen anlegen, müssen Sie Hand anlegen. Details dazu finden Sie im Referenzbereich unter S. 42.



Links im zentralen Bereich finden Sie die **Tonhöhenbereiche** für jede Stimme: Ziehen Sie an den oberen oder unteren Anfassern, um *audio2score* den höchsten und tiefsten Ton mitzuteilen, den jede Stimme erhalten darf. Details finden Sie unter S. 42.

Sie können auf die Erkennung Einfluss nehmen, indem Sie die **Empfindlichkeit**, die **Tonauswahl** oder die **Quantisierung** anpassen; Details finden Sie unter S. 40.

## Nachbearbeiten

Nachdem Sie durch passende Einstellungen der Erkennung (siehe voriger Abschnitt) das optimale Ergebnis herausgeholt haben, können Sie mit der **Nachbearbeitung** beginnen: Das bedeutet, wie in einem Noteneditor beliebige Töne verändern oder umschreiben.

Der große Vorteil, wenn Sie das innerhalb von *audio2score* machen, und nicht in einem Notensatzprogramm, ist, dass Sie im Hintergrund den Tont Teppich sehen und so sehr intuitiv und genau auf Basis des Originals arrangieren können.

### Die Bearbeitungsmöglichkeiten

Sie können wahlweise im **Tont Teppichfenster** (→ Tonkästchen) oder im **Notenbild** arbeiten – beides **synchronisiert** sich gegenseitig. In beiden Fenstern sehen Sie einen blinkenden **Toncursor** (der in beiden Fenstern immer an der gleichen Stelle steht), vergleichbar mit einem Cursor in einem Textverarbeitungsprogramm.

Die Bearbeitung sollte weitgehend intuitiv sein, und wie von anderen Programmen gewohnt:

- Markieren Sie Töne mit der Maus. Mehrere mit Hilfe der **[Strg]**-Taste.
- Arbeiten Sie mit **[↑]**+Klick oder **[↑]**+Cursortasten, um einen größeren Bereich zu markieren.
- Ziehen Sie markierte Töne mit der Maus. Bei gedrückter **[Strg]**-Taste werden sie kopiert. Im Notenbildfenster müssen Sie dazu das Ziehen auf einem **Notenkopf** beginnen.
- Ziehen Sie die Grenzen der Töne mit der Maus (Tont Teppichfenster)
- Wenn Töne markiert sind, erscheint auf der rechten Seite ein Fenster mit Bearbeitungsmöglichkeiten
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf markierte Töne (Kontextmenü)
- Benutzen Sie Copy & Paste. Löschen Sie markierte Töne per **[Entf]**.

### Eingabe neuer Töne

Halten Sie die **[I]**-Taste gedrückt (Merkhilfe: „I“ = Input), und klicken Sie an die gewünschte Stelle. Wenn Sie dabei ziehen statt klicken, können Sie auch sofort die Tondauer beeinflussen.

**Klappt nicht?** Bei manchen Zeigergeräten (Touchpads) funktioniert der Klick bei gehaltener **[I]**-Taste nicht. Falls Sie betroffen sein sollten, verwenden Sie entweder eine Maus, oder als Ersatz für den Klick die **[O]**-Taste (also: **[I]** gedrückt halten, Mauscursor an gewünschte Stelle bewegen, und dann die benachbarte Taste **[O]** mit Nachbarfinger drücken).

Ansonsten richtet sich die Tondauer nach der **Dauer**, die im rechten Bereich vorgewählt ist, analog die **Stimme**.

Sie können Töne auch mit der **Tastatur** eingeben, am Ort des Toncursors, so wie Sie das von *capella* her kennen (Tasten **[C]** **[D]** **[E]** **[F]** **[G]** **[A]** **[H]**). Dabei ist dann die im rechten Be-

reich vorgewählte **Oktave** ausschlaggebend. Die Oktave wird auch am Toncursor im Tonteppichfenster durch einen schattierten Bereich hervorgehoben. **Vorzeichen (Alterationen)** erzeugen Sie mit den Tasten  $\oplus$  /  $\ominus$ , eine Punktierung mit  $\square$  (jeweils *vor* der Eingabe des Tonnamens drücken).

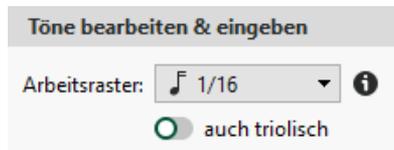
### Unterschiede zu *capella*

Die Noteneingabe ist sehr ähnlich zu *capella* – wenn Sie diese kennen, werden Sie sich also gleich zu Hause fühlen. Es gibt allerdings zwei wichtige Unterschiede:

- Wenn Sie in *audio2score* Töne eingeben oder löschen, werden sich die übrigen Noten *nicht* zeitlich verschieben – Sie arbeiten also quasi ständig im **Akkordmodus**. Das macht Sinn, weil Sie ja synchron mit dem Tonteppich und dem Original arbeiten.
- Deshalb können Sie in *audio2score* auch keine **Pausen** eingeben – *audio2score* ergänzt sie automatisch an den Stellen, wo keine Töne sind.

### Das Arbeitsraster

Wenn Sie Töne (oder Tongrenzen) zeitlich mit der Maus ziehen, müssen Sie *audio2score* mitteilen, an welchen Stellen sie einrasten dürfen. Stellen Sie dazu im rechten Bereich das **Arbeitsraster** ein:



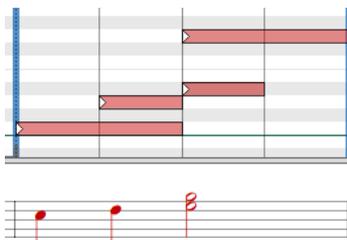
Erhöhen Sie ggf. auch den **Zoom** (siehe S. 34), um mit der Maus präziser arbeiten zu können.

### Eingabe von Triolen

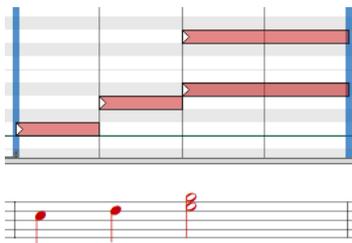
Siehe S. 51.

### Tonkästchen an Notenbild angleichen

Wenn Sie die Tonkästchen bearbeiten, kann es passieren, dass Sie eine Konstellation erzeugen, die im Notenbild nicht darstellbar ist (unvollständige Überlappung innerhalb einer Stimme) – zum Beispiel:



In diesem Fall erscheint unten im Programmfenster eine gelbe Warnung „**Abweichung zwischen Tonkästchen und Notenbild**“. Indem Sie dort auf **Kästchen angleichen** klicken, werden die Tonkästchen so angepasst, dass sie wieder zu den Noten passen:



Sie sollten während der Nachbearbeitung möglichst darauf achten, dass sich keine Abweichungen ergeben, weil dann alles am besten funktioniert.

### Harmonien

Ähnlich wie die Töne können Sie auch die Harmonien nachbearbeiten: Ziehen Sie sie mit der Maus, fügen Sie neue Harmonien mit gehaltener Taste **I** + Klick ein, oder bearbeiten Sie eine markierte Harmonie im Bearbeitenbereich auf der rechten Seite.

Verwenden Sie das Icon , um markierte Harmonien auf Basis des Tonteppichs neu erkennen zu lassen (z.B. nachdem Sie ihre zeitlichen Grenzen geändert haben).

Wenn Sie eine Harmonie ändern, passen sich die Begleitstimmen automatisch an (Details siehe S. 32).

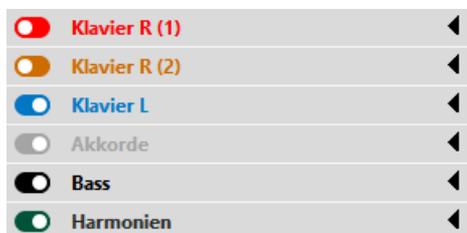
### Stimmenfilter

Wenn Ihr Projekt sehr viele Stimmen enthält und Sie die **Tonkästchen** bearbeiten möchten, ist es empfehlenswert, die Anzeige der Tonkästchen auf eine oder wenige Stimmen einzuschränken (z.B. nur die Gesangsstimme), damit Sie die Übersicht behalten. Verwenden Sie dafür das Icon .

Davon unabhängig können Sie das Icon  in der Vorspielleiste verwenden, um die Stimmen für das **Vorspiel** auszuwählen.

Details: siehe S. 35.

## Zusammenspiel zwischen Erkennung und Nachbearbeitung



Sobald Sie die Töne einer Stimme nachbearbeiten, werden Sie beobachten, dass der zugehörige Schalter auf dem Bearbeiten-Tab *Erkennung* auf „aus“ geht (im Bild zu sehen bei den beiden oberen Stimmen). Das bedeutet: Diese Stimme richtet sich jetzt nicht mehr nach den Erkennungseinstellungen, sondern steht unter Ihrer **manuellen Kontrolle**.

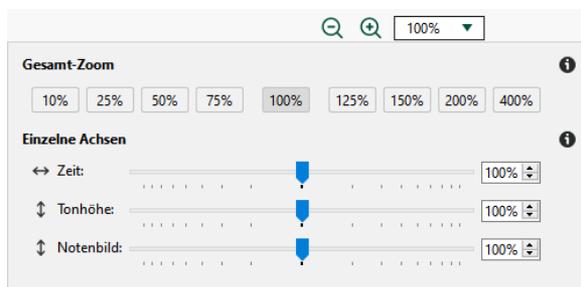
Sobald Sie den Schalter wieder einschalten, wird die Stimme wieder unter die Kontrolle der Erkennung gestellt, und Ihre Nachbearbeitung für diese Stimme wird verloren gehen.

### **Erst Melodie und Harmonien nachbearbeiten, dann Begleitung**

Wenn Sie im Rahmen der ganzheitlichen Erkennung mit Begleitstimmen arbeiten (siehe S. 16), empfehlen wir, zunächst die Melodie bzw. Harmonien nachzubearbeiten, und erst dann die Begleitstimmen. Denn solange die Erkennung der Begleitstimmen noch aktiv ist, passen sich diese Stimmen an die veränderte Melodie bzw. Harmonien an! Hinweise dazu finden Sie auch auf dem Bearbeiten-Tab *Nachbearbeiten* (Rubrik *Harmonien bearbeiten und eingeben*).

# Referenz: Oberfläche

## Zoom



Oben rechts im Programmfenster finden Sie eine Übersicht über dem Zoom. Sie können dort wahlweise alle Achsen gemeinsam zoomen oder getrennt. Außerdem haben Sie folgende Möglichkeiten:

### So zoomen Sie alle Achsen gemeinsam

- Verwenden Sie die Icons  oder .
- Verwenden Sie **Strg** + Mausrad (oder eine Zwei-Finger-Geste), während sich die Maus im **Tonteppich-** oder **Notenbildfenster** befindet.

### So zoomen Sie nur eine Achse

- Verwenden Sie **Strg** + Mausrad (oder eine Zwei-Finger-Geste), während sich die Maus über einer **Scrollleiste** befindet.
- Ziehen Sie die **Ränder** eines **Scrollbalkens** mit der Maus.

## Mausmodus

Über das Icon  in der Vorspielleiste aktivieren Sie den **Mausmodus**.

Danach können Sie in beliebiger Geschwindigkeit mit der Maus über das Tonteppichfenster streichen und hören den zugehörigen Klang.

Der Mausmodus wird auch automatisch ausgelöst, wenn Sie im Tonteppichfenster mit gehaltener Maustaste **ziehen**, oder wenn Sie den **Zeitregler** in der Vorspielleiste bewegen.

## Stimmenfilter

### Filter für die Tonkästchen

Wenn Ihr Projekt sehr viele Stimme enthält und Sie die **Tonkästchen** bearbeiten möchten, ist es empfehlenswert, die Anzeige der Tonkästchen auf eine oder wenige Stimmen einzuschränken (z.B. nur die Gesangsstimme), damit Sie die Übersicht behalten. Verwenden Sie dafür das Icon .

Sie haben die Möglichkeit, nur die **aktive Cursorstimme** anzuzeigen oder eine **individuelle Auswahl** an Stimmen zu treffen.

Solange der Stimmenfilter aktiv ist, werden die zugehörigen Stimmen im Notenbild **gelb** hervorgehoben.

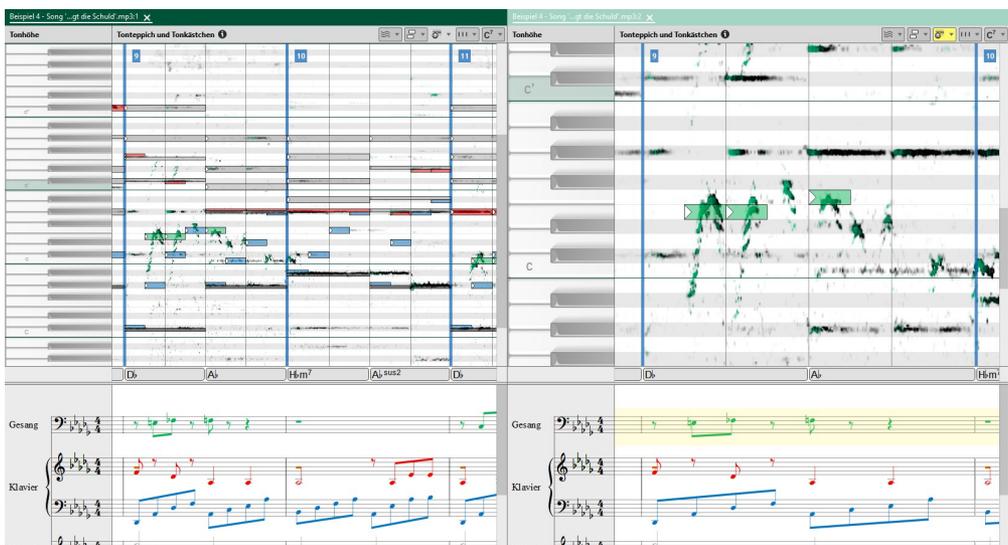
Beachten Sie, dass die Tonkästchen **markierter Töne** immer angezeigt werden, egal von welcher Stimme. Sie können also im Notenbildfenster Töne „unsichtbarer“ Stimmen markieren und sehen dann automatisch die zugehörigen Tonkästchen. Auch die Einfügefunktion (gehaltene Taste **I** + Klick) bleibt für unsichtbare Stimmen nutzbar.

### Filter fürs Vorspiel

Auf ähnliche Weise können Sie das Icon  in der Vorspielleiste verwenden, um die Stimmen für das **Vorspiel** auszuwählen.

Beide Filter (Tonkästchen und Vorspiel) sind voneinander unabhängig.

## Mehrere Fenster öffnen



*capella audio2score pro* bietet Ihnen eine moderne **MDI-Oberfläche**, in der Sie **beliebig viele Fenster** nebeneinander/untereinander anordnen können. Auf diese Weise können

Sie mehrere Projekte gleichzeitig bearbeiten, oder sogar gleichzeitig dasselbe Projekt in mehreren Fenstern editieren.

Letzteres ist zum Beispiel nützlich, wenn Sie zwei zeitliche Stellen miteinander abgleichen möchten, oder wenn Sie gleichzeitig in verschiedenen Ansichts-Modi (z.B. Zoom / Stimmenfilter) arbeiten wollen.

### Gehen Sie so vor

- Verwenden Sie die Kommandos im **Menü FENSTER**.
- Fassen Sie einen **Dokumenten-Tab** in der oberen Leiste mit der Maus an und **ziehen** Sie ihn an eine andere Stelle.

## Der Stimmeneditor

Im Fenster **Stimmen einrichten** (siehe auch S. 28) steht Ihnen ein komfortabler Editor zur Verfügung, um die Notationseigenschaften (Zeilenbeschriftung, Schlüssel, Abstände, ...) sowie den Klang beim Vorpielen festzulegen.

Die Einstellungen, die Sie hier vornehmen (z.B. Klangfarbe), wirken sich **nicht** auf die **Erkennung** aus – die Erkennungseinstellungen für die Stimmen legen Sie separat fest (siehe S. 42).

Manche Einstellungen, wie z.B. der Abstand zwischen den Systemen, wirken sich erst in der Vorschau des Assistenten bzw. beim Export als Notendatei aus; andere Eigenschaften (wie Notenschlüssel) sehen Sie auch bereits im Notenbild im Hauptprogramm.

Wenn Sie *capella* kennen, werden Sie sich im Stimmeneditor sofort zurechtfinden, denn er entspricht dem *Mustersystem* aus *capella*.

### Der Editor

Verwenden Sie die Buttons      , um Notenzeilen **einzu**fügen, zu **ver**schieben oder zu **lös**chen.

Verwenden Sie den Button  , um eine Notenzeile **ein-** oder **zweistimmig** zu machen.

Damit die Buttons wirksam sind, müssen Sie vorher eine Notenzeile **markieren** – dies erreichen Sie durch Mausklick. Mehrere Zeilen markieren Sie mit gehaltener **[Strg]**- oder **[↑]**-Taste.

Der Editor ist als Tabelle organisiert, in der die Zeilen die Notenzeilen und die Spalten gewisse Eigenschaften darstellen. Sie können die Eigenschaften editieren, indem Sie einen **Rechtsklick** oder **Doppelklick** darauf machen oder Sie mit der Maus **ziehen** (Abstände, Klammern).

Durch Rechtsklick auf die Spalte **Beschreibung** können Sie einzelne Zeilen durch **Instrumentenvorlagen** ersetzen.

**Klappen** Sie das Fenster **aus** (rechte Leiste), um alle Spalten zu sehen.

Im Folgenden werden die Spalten beschrieben:

### Spalte 1: Abstände

Stellen Sie durch Mausziehen (oder Rechtsklick) die Abstände zwischen den verschiedenen Notenzeilen ein. Der *Abstand vor dem ersten System* bzw. der *Abstand zwischen den Systemen* wirkt sich erst beim Notenexport (bzw. bei der Vorschau im Assistent) aus.

### Spalte 2: Bez = Bezeichnung

Diese Spalte ist gedacht für die vollständige Bezeichnung, die üblicherweise im ersten System der Partitur erscheint, z.B. „Violine 1“. Wenn Sie mit der Maus senkrecht durch diese Spalte fahren, erscheinen an den entsprechenden Stellen Editierfelder. Es gibt ein Feld vor jeder Zeile und ein Feld zwischen zwei Zeilen (z.B. für Klavier). Klicken Sie doppelt in das Feld, um es zu beschriften. Verlassen Sie das Feld mit .

### Spalte 3: Abk = Abkürzung

Wie Spalte 2, aber als Abkürzung, z.B. „vl. 1“ (für die nachfolgenden Systeme hinter dem ersten System).

### Spalte 4 und 5: Klammern

Ziehen Sie mit der Maus, um mehrere Zeilen durch geschweifte oder eckige Systemklammern zu verbinden.

### Spalte 6: Schl = Schlüssel

Notenschlüssel, änderbar durch Rechtsklick.

### Spalte 7: Notenlinien

Klicken Sie rechts und dann auf den Button **Linienabstand (global)**, um den Abstand der Notenlinien in mm festzulegen.

Sie können einen separaten Wert für **klein** und **groß** festlegen, und diesen dann einzelnen Zeilen zuweisen.

Ferner können Sie hier die Anzahl der Notenlinien bzw. gestrichelte Linien definieren, was aber nur für Spezialzwecke interessant ist.

### Spalte 8: Taktstrich

Klicken Sie, um Taktstriche in einer Zeile anzuzeigen oder zu entfernen. Klicken Sie zwischen zwei Zeilen, um durchgezogene Taktstriche zu erreichen.

### Spalte 9: Beschreibung

Interne eindeutige Beschreibung der Stimmen zur Identifikation. Sie wird von *audio2score* beispielsweise auf dem Bearbeiten-Tab „Erkennung“ oder beim Stimmenfilter genutzt.

Durch Rechtsklick haben Sie auch Zugriff auf Instrumentenvorlagen.

**Spalte 10: Stimmen einer Zeile**

Hier können Sie eine Zeile ein- oder zweistimmig machen.

**Spalte 11: Farbe**

Anzeigefarbe für diese Stimme. Ist nur innerhalb *audio2score* relevant und hat beim Notenexport keine Bedeutung.

**Spalte 12 und 13: Gerät und Klang**

Legen Sie hier das Ausgabegerät und den Klang beim Vorspielen fest.

Unter „Gerät“ sollte normalerweise „Ohne Angabe“ eingestellt sein – das bedeutet: Verwende das Gerät, das in den globalen Einstellungen festgelegt ist. Details siehe S. 57.

**Spalte 14: Vol = Lautstärke**

Lautstärke dieser Stimme beim Vorspiel.

**Spalte 15: Pan = Panorama**

Bestimmen Sie hier, ob eine Stimme bei Stereo-Wiedergabe links oder rechts erklingt.

**Spalte 16: Ch = MIDI-Kanal**

Für Experten. Normalerweise müssen Sie hier nichts einstellen und können die Vorgabe „auto“ verwenden. Nur wenn spezielle technische Gegebenheiten in Ihrer Sound-Konfiguration es nötig machen, wählen Sie hier einen der 16 MIDI-Kanäle von Hand.

MIDI-Kanal 10 ist dem Schlagzeug vorbehalten. Wenn Sie diesen also für ein anderes Instrument einstellen, könnte es zu unerwarteten Klangerlebnissen kommen.

Der MIDI-Kanal wird auch beim **MIDI-Export** berücksichtigt, siehe S. 54.

**Spalte 17: Transposition**

Unterstützung für **transponierende Instrumente**.

Sie können hier eine Verschiebung zwischen Klang und Notation in Halbtönen wählen. Wenn Sie das tun, bleibt der Klang unverändert, die Notation ändert sich.

**Vorlagen speichern und laden**

*audio2score pro* bietet Ihnen die Möglichkeit, die komplette Konfiguration aller Stimmen zu exportieren oder zu importieren. Das gibt Ihnen die Möglichkeit, **Vorlagen** anzulegen, die Sie dann bei weiteren *audio2score*-Projekten verwenden können. Verwenden Sie dafür die Icons  .

Beim Export können Sie wählen zwischen zwei Formaten:

- spezielle Vorlagen-Datei für *audio2score* (\*.capast)
- *capella*-Datei (\*.capx)

Im ersten Fall werden auch alle **Erkennungseinstellungen** der Stimmen, die Sie auf dem Bearbeiten-Tab „Erkennung“ festlegen, (sowie die Tonhöhenbereiche) mit abgespeichert. Im zweiten Fall wird eine *capella*-Datei (ohne Noten) mit entsprechendem Mastersystem erzeugt – die Farben und Erkennungseinstellungen gehen dabei verloren.

Wenn Sie sich Vorlagen für weitere *audio2score*-Projekte anlegen möchten, sollten Sie das **capast-Format** wählen.

**Achtung:** Wenn Sie eine **capx-Datei** importieren, werden alle Erkennungseinstellungen (und Tonhöhenbereiche) auf Standardwerte gesetzt – Sie müssen ggf. nach dem Import von Hand sinnvoll angepasst werden!

# Referenz: Erkennung

## Allgemeine Erkennungseinstellungen

---

Auf dem Bearbeiten-Tab **Erkennung** finden Sie folgende Einstellungsmöglichkeiten:

### Lautstärkeschwelle

Mit diesem Regler können Sie Einfluss darauf nehmen, **wie viele** Töne erkannt werden: Steht der Regler weiter links, werden weniger Töne erkannt (nur noch die lauterer); steht er weiter rechts, werden mehr Töne erkannt (auch die leiseren).

Bei Pop-Erkennung können Sie eine unterschiedliche Schwelle für die **Gesangstöne** und die **instrumentalen Töne** (instrumentale Melodie, Begleitung) einstellen. Klicken Sie dazu auf das Pfeilchen hinter „Lautstärkeschwelle“.

Beachten Sie, dass der Regler **nur auf Ensemblestimmen** wirkt, nicht auf ganzheitliche Begleitstimmen.

### Details

Dieser Regler erlaubt Ihnen, die **Detailtreue** der erkannten Noten zu beeinflussen. Während „Lautstärkeschwelle“ auf die *Lautstärke* der Töne abzielt, ist bei der Detailtreue eher die *Rhythmik* im Spiel: Wenn der Regler links steht, werden nur starke rhythmische Akzente abgebildet; wenn der Regler rechts steht, auch kleine rhythmische Bewegungen (Läufe, Durchgangstöne).

Beachten Sie, dass der Regler **nur auf Ensemblestimmen** wirkt, nicht auf ganzheitliche Begleitstimmen.

Tipp: Sie können den Regler „Details“ gezielt nach links ziehen, um die Noten zu **vereinfachen** (leichtere Spielbarkeit).

### Unbekannte Klangfarben erkennen (nur bei Klassik)

Die Erkennung von *audio2score* wurde mit einer Vielzahl von Klangfarben trainiert und ist in der Lage, Bläser, Streicher und Klavier (u.ä.) auseinanderzuhalten, vergleiche S. 44.

Nun gibt es auch Klangfarben, die sich keiner dieser drei Gruppen zuordnen lassen, wie z.B. Pauke oder elektronische Synthesizer-Stimmen.

Wenn Sie das Häkchen **Unbekannte Klangfarben erkennen** setzen, wird *audio2score* auch solche Töne mit „unbekannten“ Klangfarben erkennen und sie der Klangfarbe zuordnen, die am „ähnlichsten“ ist. Wenn das Häkchen nicht gesetzt ist, bleiben solche Töne bei der Erkennung unberücksichtigt (bzw. werden schlechter erkannt).

## Tonauswahl

Die Erkennung von *audio2score* versucht die im Tonteppich gefundenen Rohtöne durch die Tonkästchen bzw. Noten bestmöglich abzudecken, vergl. S. 25.

Wenn es nun mehr Rohtöne gibt, als die gewählte Instrumentierung (bzw. Menge der Erkennungsstimmen) abdecken kann, ist *audio2score* gezwungen, unter den Tönen eine **Auswahl** zu treffen.

Hierbei wirken verschiedene Kriterien, die Sie durch Regler gewichten können: Bevorzugung von **lauten Tönen** (laute Melodie), von **hohen Tönen** (hohe Melodie), von **tiefen Tönen** (Bass) und **Linienbildung**.

Linienbildung bedeutet, es wird versucht, Ketten aus Tönen mit möglichst geringem Tonhöhenunterschied zu bilden, d.h. es werden Sprünge vermieden.

Beachten Sie, dass die Regler **nur auf Ensemblestimmen** wirken.

## Quantisierung

*audio2score* erkennt die zeitlichen Grenzen der Töne zunächst in **Sekunden** (siehe auch S. 51). Mit Hilfe der Takt- und Schlagpositionen werden diese Werte dann in **rhythmische Werte** ( $1/4$ ,  $1/8$  usw.) umgewandelt.

Die **Genauigkeit**, mit der das passiert, legt die **Quantisierung** fest. Sie können einstellen:

**Raster:** bestimmt die rhythmische Grundauflösung, auf die alle Tonaufänge und -enden gerundet werden.

**Kleinste Pause:** Hiermit erreichen Sie eine Unterdrückung von kleinen Pausen – statt dessen wird ein Ton künstlich bis zu seinem Nachfolger verlängert. Dabei erfolgt aber keine Verlängerung über Taktgrenzen hinaus; kleine Pausen am Taktanfang werden also immer notiert.

Weiterhin können Sie **Triolen** erlauben oder verbieten.

Beachten Sie, dass die Quantisierung **nur auf Ensemblestimmen** wirkt.

**Beispiele** – im Folgenden sehen sie die zunächst unquantisierten Werte (**blau**) und die daraus abgeleiteten quantisierten Werte (**rot**):

Raster	Kleinste Pause	Wirkung
1/16	1/8	

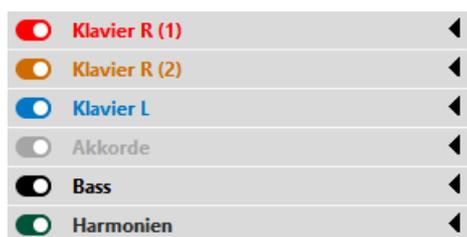
1/8	1/8	
1/8	1/4	

Hinweis: Die Quantisierung spielt in *audio2score* nur eine **untergeordnete** Rolle, denn sie hat keinen Einfluss auf die **Anzahl** (zeitliches Zusammenlegen) der erkannten Töne. D.h. wenn das Raster z.B. auf 1/4 steht, aber ein schneller Lauf aus kurzen Tönen erkannt wurde, dann wird das Raster an dieser Stelle automatisch **lokal verfeinert** (z.B. auf 1/16), um allen Tönen Platz zu machen (anstatt die Töne als Akkord zu notieren). Wenn Sie solche rhythmischen Details beeinflussen möchten, verwenden Sie stattdessen den Regler **Details**, siehe S. 40.

Wenn eine **lokale Verfeinerung** eintritt (siehe oben), wirkt diese – aber nur bei Klavier/Klassik-Erkennung – **gemeinsam** auf **alle** Ensemblestimmen. Wenn Sie eine Stimme von diesem Mechanismus ausschließen möchten, können Sie ihre spezielle Quantisierung aktivieren (siehe S. 43).

## Erkennungseinstellungen der Stimmen

Auf dem Bearbeiten-Tab **Erkennung** sehen Sie für jede Stimme eine aufklappbare Rubrik, in der Sie die Erkennungseinstellungen dieser Stimme festlegen können:



Immer wenn Sie im Fenster **Stimmen einrichten** eine **Vorlage** wählen, wird *audio2score* auch die Erkennungseinstellungen (inklusive Tonhöhenbereiche) passend vorbelegen (siehe S. 28 und S. 29).

Eine Vorlage ist also nichts anderes, als eine Zusammenstellung von Stimmen im Fenster „Stimmen einrichten“ plus dazu passende Erkennungseinstellungen.

Indem Sie die Erkennungseinstellungen verstehen, können Sie sich **beliebige eigene Ensembles** für die Erkennung zusammenbauen.

Dabei sind Konzepte der **Ton-für-Ton-Erkennung** und der **ganzheitlichen Erkennung** (siehe S. 15) beliebig kombinierbar.

## Der Stimmentyp

Es gibt drei Typen von Stimmen:

- Eine **Ensemblestimme** versucht die Originaltöne möglichst detailgetreu zu erkennen („**Ton für Ton**“, vergl. auch S. 15). Bei mehreren Ensemblestimmen werden die Töne automatisch nach Klangfarbe und Tonhöhe auf die Stimmen aufgeteilt.  
→ S. 43
- Eine **Begleitstimme** erkennt das Original nicht 1:1, sondern es erfolgt eine Aussetzung gemäß der Harmonien und einem rhythmischen Schema („**ganzheitlich**“, vergl. auch S. 16). Das Ergebnis ist gewöhnlich weniger am Original, aber ggf. robuster, spielbarer und beliebig erweiterbar.  
→ S. 46
- **Begleitstimme (für Melodie)** ist eine spezielle Begleitstimme, die sich rhythmisch und tonhöhenmäßig an einer Melodie-Oberstimme (Ensemblestimme) in der gleichen Notenzeile orientiert. Sie eignet sich also als akkordischer Unterbau für eine Melodie.  
→ S. 49

## Ensemblestimme

Typ: Ensemblestimme ⓘ

Klangfarben: Alle ⓘ

Gruppe: 1 ⓘ

Akkorde

Max-Tonzahl: 3

Max-Intervall: gr. Sexte

Nur bei Tönen  $\geq$   $\frac{1}{8}$

Oktavierung

Spezielle Quantisierung

Begleitende Unterstimme ⓘ

Eine Ensemblestimme versucht die Originaltöne möglichst detailgetreu zu erkennen („**Ton für Ton**“). Die Töne werden der Stimme gemäß der eingestellten **Klangfarbe(n)** zugeordnet. Wenn es mehrere Ensemblestimmen gibt, die die gleichen Klangfarbe erkennen, werden die Töne dann automatisch innerhalb dieser Klangfarbe nach **Tonhöhe** auf die Stimmen aufgeteilt.

Ensemblestimmen eignen sich im Rahmen einer möglichst detaillierten **Ton-für-Ton-Erkennung** zum Aufbau von **Ensembles**, wie z.B. Streichquartett, Bläserquintett, Orchester usw. (vergl. S. 15).

Außerdem eignen sie sich bei Verwendung der Pop-Erkennung zur Erkennung von **Gesang** oder instrumentalen **Melodiestimmen** (oder auch Basslinien), im Rahmen einer Ton-für-Ton-Erkennung oder auch einer **ganzheitlichen Erkennung** (vergl. S. 16).

### Klangfarbe

Legen Sie fest, welche Klangfarbe(n) in der Aufnahme die Stimme erkennen soll. Die Einstellung wirkt wie ein Filter: Nur Rohtöne im Tonteppich mit der passenden Klangfarbe (siehe S. 25) werden für diese Stimme in Betracht gezogen.

Bei **Klassik** steht zur Auswahl:

Auswahl	Wirkung
Bläser	Blasinstrumente (auch Orgel)
Streicher	Streichinstrumente
Klavier u.ä.	Klavier und weitere Instrumente, die durch Schlagen/Zupfen ausgelöst werden: Cembalo, Gitarre, Harfe, ...

Bei **Pop** steht zur Auswahl:

Auswahl	Wirkung
Gesang	Gesangstöne
Instrumentale Melodie	Alle Töne, die die KI als instrumentale Melodietöne eingestuft hat
Begleitung	Alle Töne, die die KI als Begleittöne eingestuft hat

### Einstellung der Tonhöhen

Legen Sie den Tonhöhenbereich Ihrer Ensemblestimmen sinnvoll fest. Wenn Sie ein Ensemble aus mehreren Ensemblestimmen (bei gleicher Klangfarbe) zusammenbauen, dürfen sich die Bereiche auch **überlappen** – *audio2score* wird die Töne dann passend nach Tonhöhe auf die Stimmen verteilen (intelligent ohne feste Splitpunkte, sondern mit Linienbildung).

Wichtig bei einer Überlappung (bei gleicher Klangfarbe) ist, dass eine Stimme den Umfang seiner Nachbarstimme immer **höchstens zu einer Seite** überschreiten darf (also nach oben *oder* nach unten, aber nicht beides). Im Folgenden sehen Sie drei Beispiele:



Nicht erlaubte Einstellungen korrigiert *audio2score* automatisch und zeigt dies durch eine Abgrauung der unbenutzten Bereiche an (siehe das dritte Beispiel).

Hinweis: Es ist *nicht* wichtig, dass die Tonhöhenbereiche von links nach rechts (bzw. von oben nach unten im Notenbild) immer tiefer werden. *audio2score* wird die Stimmen automatisch nach ihrer Tonhöhe (Tonhöhenbereich-Mittelwert) sortieren bzw. bei Gleichheit von oben nach unten im Notenbild vorgehen.

## Gruppenbildung

Möglicherweise möchten Sie mehrere **Teil-Ensembles** bilden, die aber (in verdoppelter Form) die gleichen Töne (auch gleicher Klangfarbe) erkennen sollen.

Angenommen z.B., Sie haben eine Orchester-Aufnahme und möchten das Ergebnis (unabhängig von der Klangfarbe) zum einen als Streichquartett arrangieren, zum anderen gleichzeitig als vierhändigen Klavierauszug.

Sie würden dann 8 Ensemblestimmen anlegen, 4 für das Streichquartett und 4 für die beiden Klaviere, und jeder der 8 Stimmen die Klangfarbe „Alle“ zuordnen.

In diesem Fall muss *audio2score* aber noch wissen, dass es sich um zwei Ensembles zu je 4 Stimmen handelt, und nicht um ein Ensemble zu 8 Stimmen (denn bei letzterem würden die erkannten Töne um die 8 Stimmen konkurrieren, und z.B. bei 4 gleichzeitig klingenden Tönen würden 4 weitere Stimmen nur mit Pausen gefüllt – das ist aber nicht Ihr Wunsch: die 4 Töne sollen in verdoppelter Weise unabhängig voneinander auf je zwei Ensembles verteilt werden).

Stellen Sie in diesem Fall für die beiden Ensembles unterschiedliche **Gruppen** ein: Die Ensemblestimmen des Streichquartetts bekommen also z.B. Gruppe 1, und die Ensemblestimmen der beiden Klaviere Gruppe 2.

### Akkorde

Legen Sie hier fest, ob die Stimme zusätzliche Töne in Form von Akkorden notieren soll, und wenn ja, in welcher Form. Geeignet z.B. für Klavier.

### Oktavierung

Wenn gewünscht, können Sie die erkannten Töne oktavierern, also deren Notation gegenüber der Lage im Original verschieben. Die oktavierten Töne können dann auch den eingestellten Tonhöhenbereich (siehe oben) verlassen.

### Spezielle Quantisierung

Indem Sie diese Option aktivieren, sorgen Sie dafür, dass für diese Stimme nicht mehr die allgemeine Quantisierung gilt (siehe S. 41), sondern eigene Werte.

### Begleitende Unterstimme

Diese Option bewirkt, dass die Stimme in einer zweistimmigen Notenzeile als Unterstimme einer Melodie-Oberstimme arrangiert wird; sie eignet sich damit z.B. als begleitender Unterbau für eine Gesangsstimme (vergl. auch S. 49).

Hierbei werden nur Töne erzeugt, die tiefer liegen als die Oberstimme. Die Einstellungen für Akkorde (Max-Tonzahl und Max-Intervall) werden wie gewohnt berücksichtigt, es zählen aber die Töne der Oberstimme mit (insbesondere: wenn Akkorde deaktiviert sind, werden nur Töne an Stellen erzeugt, wo die Oberstimme pausiert).

Beachten Sie bitte folgende **Voraussetzungen**, damit die Option „Begleitende Unterstimme“ funktioniert: Die Stimme muss die zweite Stimme einer zweistimmigen Notenzeile sein. Die erste Stimme der Zeile muss eine Ensemblestimme sein, die Töne einer anderen Klangfarbe (oder Gruppe) erkennt.

## Begleitstimme

Begleitstimmen werden nicht Ton für Ton aus dem Original erkannt, sondern sie werden unter Verwendung der erkannten (bzw. nachbearbeiteten) **Harmonien** ausgesetzt. Diese Aussetzung erfolgt nach einem einstellbaren rhythmischen **Schema**.

Die Idee dahinter ist eine **ganzheitliche Erkennung** (siehe S. 16): Das Ergebnis ist für gewöhnlich nicht 1:1 am Original, dafür aber ggf. robuster, spielbarer und beliebig erweiterbar.

### Einstellung der Tonhöhe

Stellen Sie einen beliebigen Tonhöhenbereich ein, in dem die Begleitstimme ausgesetzt werden soll. Es werden nur Töne in diesem Bereich erzeugt.

### Schema

Sie haben zwei Möglichkeiten:

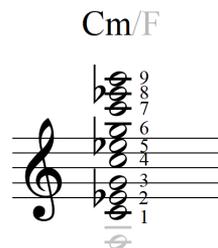
- Wählen Sie in der Klappliste eines der **vorgegebenen Schemata** aus.
- Stellen Sie sich Ihr eigenes **Wunschschema** zusammen, indem Sie in das Eingabefeld eine Zeichenkette eingeben.

Bei der ersten Möglichkeit können Sie einen **Rhythmus** wählen (z.B. wiederholte oder aufgefächerte Akkorde, verschiedene Pop-Rhythmen), und auch ob dabei der **Basston** der Harmonie Verwendung finden soll oder nicht. Einen Unterschied macht das, wenn der Basston vom Grundton abweicht. Beispiel Harmonie Cm/F: Grundton ist C, aber Basston ist F. Außerdem stehen auch Schemata zur Verfügung, die lediglich den **Basston (oder Grundton)** ohne die übrige Harmonie aussetzen.

Am flexibelsten sind Sie mit der zweiten Möglichkeit (Eingabe Zeichenkette). Keine Angst, das ist einfacher, als es zunächst aussieht:

Die **Zeichenkette** besteht aus mehreren Teilen, die durch Komma getrennt sind. Jeder Teil beschreibt eine einzelne Note (z.B. „2“, einen Akkord (z.B. „123“) oder eine Pause („-“). Die einzelnen Teile werden im Notenbild zeitlich hintereinander gesetzt.

**Noten bzw. Akkorde** bestehen aus einer bzw. mehreren Ziffern, welche die Töne der erkannten Harmonien beschreiben. Die Nummerierung beginnt standardmäßig beim **Grundton**. Nachfolgend als Beispiel die Nummerierung bei einer Harmonie Cm/F (c-Moll mit Basston F):

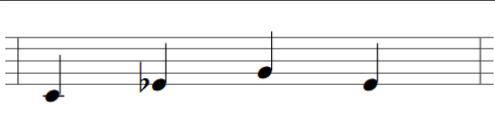


**Pausen** schreiben Sie als „-“.

Den **Notenwert** (Tondauer) legen Sie fest, indem Sie schreiben „D=1/4“ (für eine Viertelnote), „D=3/4“ (für eine Dreiviertelnote usw.). Diese Angabe bezieht sich auf alle folgenden Noten/Akkorde/Pausen. Die Standardvorgabe am Anfang ist 1/4.

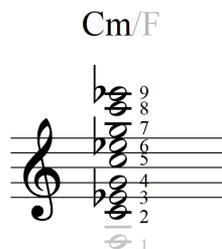
Im Folgenden ein paar Beispiele (für Harmonie Cm):

Schema	Ergebnis

D=1/4,1,2,3,2	
D=1/8,1,2,3,4,3,2,1,2	
D=1/4,123,D=1/8,2,2,D=1/4,3,-	

Das Schema beginnt zeitlich immer am **Taktanfang** und wird ggf. mehrmals **wiederholt**, bis der Takt endet. Wenn sich während des Schemas die Harmonie ändert, beginnt das Schema *nicht* zeitlich von vorne, sondern die Töne werden auf die neuen Harmonietöne „umgelenkt“. Ausnahme: Ist die aktuelle Einstellung „NUM=BASS“ (siehe unten), und ändert sich der Basston, dann beginnt das Schema zeitlich von vorne.

**Basston:** Wenn Sie im Schema auch den Basston der Harmonie verwenden möchten, schreiben Sie „NUM=BASS“ (gilt für alle nachfolgenden Noten/Akkorde/Pausen). Sie ändern damit die Nummerierung der Akkordtöne wie folgt ab, so dass Sie den Basston als „1“ ansprechen können:



Um den normalen Zustand (Beginn bei Grundton) wiederherzustellen, schreiben Sie „NUM=BASE“.

**Start mit beliebigem Harmonieton:** Bei „NUM=BASE“ oder „NUM=BASS“ beginnt die Nummerierung 1 mit dem entsprechenden Grund- oder Basston, der als nächstes über der unteren eingestellten Tonhöhengrenze liegt (Beispiel: bei unterer Tonhöhengrenze f' und Harmonie Cm wäre Ton 1 der Grundton c''). Wenn Sie stattdessen keinen Wert darauf legen, dass die Nummerierung mit dem Grundton oder Basston beginnt, sondern einfach mit dem tiefmöglichen Harmonieton (gemäß unterer Tonhöhengrenze), dann schreiben Sie „NUM=MIN“ (im Beispiel: Ton 1 wäre dann der Harmonieton g'). Wie bei „NUM=BASE“ bleibt auch bei „NUM=MIN“ ein spezieller Basston der Harmonie unberücksichtigt.

**Keine Terzen in tiefen Tonlagen:** Kleine Intervalle (insbesondere Terzen) in tiefer Basslage klingen nicht gut (sondern „grummelig“), weil das Gehör diese Töne (gleichzeitig oder mit Haltepedal gespielt) nicht mehr auflösen kann. Aus diesem Grund unterdrückt *audio2score* standardmäßig solche Töne, d.h. überspringt sie bei der Nummerierung. Wenn Sie diese Unterdrückung *nicht* wünschen, schreiben Sie „**NICEBASS=OFF**“. Diese Angabe gilt für die gesamte Zeichenkette.

Details: Die Unterdrückung wirkt für alle Intervalle, die große Terzen oder kleiner darstellen, und deren beide Töne unterhalb vom kleinen c liegen.

## Übersicht

Eine Zusammenstellung aller Befehle, die Sie in der Zeichenkette verwenden können, sehen Sie, wenn Sie im Programm auf das Infozeichen neben dem Eingabefeld klicken.

Wenn Sie sehr **hohe Töne** (z.B. „8“ oder „9“ angeben) und diese den eingestellten Tonhöhenbereich überschreiten, werden sie entsprechend nach unten **oktaviert**.

In Bereichen **ohne Harmonie** werden keine Begleittöne erzeugt.

## Begleittimme (für Melodie)

Typ: Begleittimme (für Melodie) ⓘ

Akkorde (inklusive Melodieton):

Max-Tonzahl: 3

Max-Intervall: gr. Sexte

Nur bei Tönen >= ♪ 1/4

Dies ist eine spezielle Begleittimme, die sich rhythmisch und tonhöhenmäßig an einer Melodie-Oberstimme (Ensemblestimme) in der gleichen Notenzeile orientiert. Sie eignet sich also als akkordischer Unterbau für eine Melodie, z.B. die rechte Hand eines Klavierparts.

Betrachten Sie das folgende Beispiel:



Die **roten** Töne sind hier Melodietöne, die aus einer Ensemblestimme stammen (diese dürfen auch nachbearbeitet sein).

Die **orangenen** Töne werden durch die „Begleittimme (für Melodie)“ erzeugt. Hierbei werden akkordische Töne unter die Melodietöne geschichtet, die den **gleichen Notenwert** haben und aus der **aktuellen Harmonie** stammen.

## Einstellung der Tonhöhe

Stellen Sie einen beliebigen gewünschten Tonhöhenbereich ein. Es werden nur Töne in diesem Bereich erzeugt.

## Optionen

Mit **Max-Tonzahl** und **Max-Intervall** legen Sie fest, wie viele Töne maximal gesetzt werden bzw. welches Intervall sie maximal überspannen dürfen. Der Melodieton wird dabei mitgerechnet.

Hinweis: Wenn die Melodiestimme bereits selbst **Akkorde** enthält, startet der akkordische Unterbau unter dem tiefsten Melodieton und wird um entsprechend viele Töne reduziert.

Über **Nur bei Tönen >= ...** erreichen Sie, dass die Akkordtöne nur bei längeren Melodietönen erzeugt werden. Das ist sinnvoll, damit bei schnellen Tönen (Läufen) das Ergebnis nicht zu schwierig wird.

Beachten Sie für Verwendung des Stimmentyps „Begleitstimme (für Melodie)“ die entsprechenden **Voraussetzungen**: Es muss sich um eine zweite Stimme in einer Notenzeile handeln, deren erste Stimme den Typ „Ensemblestimme“ hat. Andernfalls werden keine Noten erzeugt.

## Erkennungseinstellungen Harmonien



Siehe Kapitel im Assistenten, S. 19.

# Referenz: Nachbearbeiten

## Triolen

### So geben Sie eine Triole ein

- Geben Sie zunächst drei Töne mit gleicher „normaler“ Tondauer ein, die hintereinander liegen (z.B. drei Achtel).
- Markieren Sie diese drei Töne.
- Klicken Sie auf das Icon .

### Triolisches Arbeitsraster

Alternativ können Sie die zeitlichen Grenzen der Tonkästchen auch mit der Maus auf triolische Zeiten ziehen.

Dazu müssen Sie das triolische **Arbeitsraster** aktivieren, siehe S. 31.

Bei triolischem Arbeitsraster erscheinen zusätzliche **Hilfslinien** mit triolischen Zeiten, an denen die Tonkästchen einrasten. Sie erkennen diese Linien daran, dass sie zum **oberen Fensterrand** zeigen.

Beachten Sie, dass Triolen im Notenbild nur dargestellt werden, wenn sie genau aus drei Tönen bestehen (eine enthaltene Pause ist nicht möglich).

## Für Profis: Unquantisierte und quantisierte Tonkästchen

*audio2score* verwaltet für Anfang und Dauer der Tonkästchen jeweils zwei unterschiedliche Werte:

- einen **unquantisierten** Wert (zeitlicher Wert in Sekunden)
- einen **quantisierten** Wert (in rhythmischer Einheit: 1/4, 1/8 usw.)

Beide Werte werden unabhängig voneinander gespeichert und sind im Prinzip auch getrennt voneinander bearbeitbar.

Bei der **Erkennung** werden zunächst die *unquantisierten* Werte erkannt und diese dann mit Hilfe der eingestellten Quantisierung (siehe S. 41) in *quantisierte* Werte umgerechnet.

Wenn Sie dann **nachbearbeiten**, werden Sie normalerweise nur die *quantisierten* Werte bearbeiten – diese Werte sind es, die das **Notenbild** bestimmen.

Für Spezialfälle kann es allerdings interessant sein, auch direkt die *unquantisierten* Werte zu bearbeiten – so wirken sich diese z.B. beim **MIDI-Export** aus (siehe S. 54). Indem

Sie gezielt die *unquantisierten* Werte bearbeiten, könnten Sie z.B. die Töne eines Akkords, die im Notenbild synchron erscheinen (quantisierte Werte), klanglich leicht zeitlich gegeneinander verschieben (Arpeggio).

### So aktivieren Sie den unquantisierten Modus

- Wechseln Sie im rechten Bereich auf den Tab **Erkennung**, und schalten Sie dort in der Rubrik **Quantisierung** den Schalter **Aktiv** auf „aus“.
- Wechseln Sie im rechten Bereich auf den Tab **Nachbearbeiten**, und schalten Sie dort in der Rubrik **Töne bearbeiten & eingeben** den **Modus** auf „Unquantisiert“.
- Klicken Sie in der **Vorspielleiste** auf das Pfeilchen des Icons , und wählen Sie dort „Unquantisierte Töne“.

Alle drei Methoden sind völlig gleichwertig.

### Auswirkungen im unquantisierten Modus

Wenn Sie sich im unquantisierten Modus befinden, hat dies folgende Konsequenzen:

- Bei den Tonkästchen im Tonteppichfenster **sehen** Sie nun die *unquantisierten* Tongrenzen.
- Beim **Vorspiel** hören Sie die *unquantisierten* Tongrenzen.
- Wenn Sie die Tonkästchen mit der Maus **bearbeiten**, beeinflussen Sie die *unquantisierten* Werte (Ziehen nun ohne Rast möglich).
- Wenn Sie Töne markieren, können Sie auf der rechten Seite nun die *unquantisierten* Werte statt den quantisierten editieren (Angabe in Sekunden statt in rhythmischen Einheiten).

Wenn Töne markiert sind, können Sie das Icon  verwenden, um die unquantisierten Tongrenzen an die quantisierten anzugleichen.

### Synchronisation zwischen unquantisierten und quantisierten Werten

Normalerweise sorgt *audio2score* dafür, dass unquantisierte und quantisierte Werte in gewissem Rahmen miteinander abgeglichen werden – d.h. wenn Sie z.B. die Tonkästchen mit der Maus im unquantisierten Modus nach links/rechts ziehen, werden zusätzlich auch die quantisierten Werte verschoben – und umgekehrt.

Wenn Sie dies nicht wünschen (z.B. zur Realisierung eines rein klanglichen Arpeggios, siehe oben), können Sie diese Synchronisation außer Kraft setzen:

Wechseln Sie im rechten Bereich auf den Tab **Nachbearbeiten**, und klicken Sie in der Rubrik **Töne bearbeiten & eingeben** auf das Aufklappfeld **Modus**. Deaktivieren Sie dort den Schalter **Beides synchronisieren**.

## Für Profis: Anschlag der Töne editieren

Wenn Sie die erkannten Töne vorspielen, wirkt für jede Stimme die zugehörige Lautstärke, die Sie im Fenster „Stimmen einrichten“ einstellen können (siehe S. 36).

Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit, einzelnen Tönen eine individuelle Lautstärke zu geben (Dynamik), den sog. **Anschlag**.

Die Anschlagswerte werden derzeit von *audio2score* nicht automatisch erkannt und alle auf 100 gesetzt. Sie können sie aber im Rahmen der Nachbearbeitung von Hand anpassen.

### So ändern Sie den Anschlag von Tönen

Markieren Sie die gewünschten Töne, und tragen Sie rechts im Bearbeitenbereich im Feld **Anschlag** den gewünschten Wert ein (siehe dazu auch S. 53).

### So aktivieren Sie das Vorspiel der individuellen Anschläge

Standardmäßig berücksichtigt *audio2score* beim Vorspiel die Anschläge *nicht*. Zum Einschalten öffnen Sie in der Vorspielleiste das Klappfeld , und aktivieren Sie dort **<> MIT INDIVIDUELLEM ANSCHLAG (DYNAMIK)**.

Die Anschläge wirken sich auf Wunsch auch beim **MIDI-Export** aus (siehe S. 54).

## Für Profis: Numerische Eingabe

Wenn Sie Töne markieren, erscheinen rechts im Bearbeitenbereich Eingabefelder, in der Sie gewisse Eigenschaften der Töne numerisch bearbeiten können: **Beginn** in s (im unquantisierten Modus), **Dauer** und **Anschlag**.

In diese Eingabefelder können Sie beliebige **Rechenausdrücke** eingeben, z.B. bei der Dauer „ $1 + 1/8$ “.

Für relative Änderungen schreiben Sie ein „**x**“, das für den alten Wert steht.

Beispiele:

- Um die Dauer aller markierten Töne um  $1/4$  zu verlängern, schreiben Sie „**x + 1/4**“.
- Um die Dauer aller markierten Töne zu halbieren, schreiben Sie „**x \* 0.5**“.
- Um den Anschlag aller Töne um den Faktor 1.2 zu erhöhen, schreiben Sie „**x \* 1.2**“.

Hinweis für Profis: Bei der Eingabe handelt es sich um **JavaScript**-Ausdrücke – Sie können also z.B. auch Funktionen wie `Math.exp` oder `Math.pow` verwenden.

# Referenz: Export

## Notenexport

---

Über DATEI → EXPORT → NOTEN können Sie das Ergebnis als Noten exportieren (dafür müssen Sie ins Hautprogramm wechseln).

Gegenüber dem Assistent (vergl. S. 22) haben Sie hier folgende zusätzliche Möglichkeiten:

- Einstellung beliebiger **Seitengrößen**
- Vorgabe beliebiger **Seitenränder**
- erweiterte Optionen für die **Harmoniesymbole** (Ankerstimme)

Ansonsten siehe die entsprechenden Hinweise beim Assistent, S. 14.

## MIDI-Export

---

Über DATEI → EXPORT → MIDI können Sie das Ergebnis als **MIDI-Datei** exportieren.

In einer MIDI-Datei werden alle Töne durch eine Folge von „Kommandos“ abgespeichert – z.B. „Ton an“, „Ton aus“, Tempowechsel usw. Es eignet sich insbesondere zum Austausch mit anderen Programmen, bei denen der Fokus nicht im optischen Notenbild liegt, sondern in den akustischen Tönen (Synthesizer-Software).

Es stehen Ihnen folgende Optionen zur Verfügung:

**Tempo:** Bestimmen Sie, ob das Tempo gleichförmig sein soll (ohne Schwankungen, Mittelwert des Originals) oder dem Original folgen soll.

**Rhythmus:** Wählen Sie, ob Sie die quantisierten Tongrenzen des Notenbilds exportieren möchten, oder die unquantisierten Tongrenzen (siehe **S. 51**).

In beiden Fällen ist die zeitliche Struktur der erzeugten MIDI-Datei schlagbasiert, nicht sekundenbasiert. Die im Projekt gesetzten Taktstriche spielen also in jedem Fall eine Rolle.

**Anschlag:** Wählen Sie, ob alle Töne mit gleichem Anschlag (gleich laut) oder mit individuellem Anschlag (Dynamik) exportiert werden sollen (siehe **S. 53**).

**Format:** SMF-0 oder SMF-1 (siehe Hilfefelder).

**Auflösung:** Zeitliche Genauigkeit in Ticks / Viertelnote.

**Stimmung:** Wählen Sie, ob die Stimmung des Originals, die *audio2score* ermittelt hat (siehe **S. 19**), in die MIDI-Datei übernommen werden soll.

Beachten Sie, dass beim MIDI-Export auch die die eingestellten **MIDI-Kanäle** berücksichtigt werden (siehe S. 36).

# Referenz: Globale Voreinstellungen

Unter EXTRAS →  EINSTELLUNGEN können Sie verschiedene Voreinstellungen festlegen. Diese werden nicht pro Projekt abgespeichert, sondern gelten allgemein.

## Rubrik „Allgemein“

---

### Seite „Speichern“

**Beim Speichern alte Version in \*.bak umbenennen:** Wenn aktiviert, wird bei jedem Speichervorgang die vorherige Version als \*.bak-Datei aufgehoben. Dies schützt Sie vor „Verschlimmbesserungen“: Falls Sie versehentlich einen ungewünschten Stand abgespeichert haben, können Sie die \*.bak-Datei nach \*.capasp umbenennen und so den alten Stand wiederherstellen.

### Seite „Experte“

**Mehrere Instanzen des Programms erlauben:** Standardmäßig können Sie von *audio2score pro* nur eine Instanz (Programmfenster) gleichzeitig öffnen. Wenn Sie mehrere Instanzen erlauben möchten, setzen Sie das Häkchen.

**Proxy-Konfiguration des Systems verwenden:** Diese Einstellung bezieht sich auf den Internet-Zugriff. Falls Sie dabei Probleme feststellen (z.B. bei der automatischen Online-Aktivierung oder Abo-Überprüfung des Programms), versuchen Sie, ob eine Änderung des Häkchens hilft.

## Rubrik „Noteneingabe“

---

### Seite „Tastatur“

Hier können Sie die Tasten der Computertastatur festlegen, mit denen Sie **Töne eingeben** (siehe dazu S. 30).

Eine Änderung der **Oktave** erreichen Sie über die -Taste – hier können Sie wählen, ob sich beide -Tasten gleich auswirken sollen (Erhöhung) oder unterschiedlich (links = erniedrigen, rechts = erhöhen).

## Rubrik „Ansicht“

---

### Seite „Hinweisdialoge“

Im Programm tauchen an verschiedenen Stellen Hinweisdialoge auf, die Sie mit einer Option „Nicht mehr fragen“ ausblenden können.

Möchten Sie diese Dialoge wieder sichtbar machen, drücken Sie den Button **Alle wieder anzeigen**.

## Rubrik „Sound“

---

### Seite „Vorspiel“

#### Vorspiel des Originals

Hier können Sie das gewünschte Gerät einstellen; gewöhnlich brauchen Sie hier nichts zu verändern.

#### Vorspiel der Erkennung

Das Vorspiel der erkannten Noten erfolgt über das Modul **capella-tune**, die einheitliche Sound-Schnittstelle aller Programme von capella-software. Damit ist eine hohe Klangqualität durch Verwendung eines **Soundfonts** möglich. Ein Soundfont (\*.sf2-Datei) ist so etwas ähnliches wie eine Schriftart-Datei, aber akustisch: Sie enthält eine Bibliothek mit dem Klang verschiedener Instrumente. Im Internet gibt es eine Reihe von Soundfonts, die frei verfügbar sind.

Die Verwendung eines Soundfonts ist auch deshalb von Vorteil, weil dann die zeitliche **Synchronisation** beim gleichzeitigen Vorspiel von Original und Erkennung optimal funktioniert.

Wir empfehlen die Verwendung des Soundfonts **GeneralUser GS 1.471**. Dies ist bewusst *nicht* der Standard-Soundfont aus *capella*, denn er eignet sich besser zum Kontrollhören wegen seiner klaren Tonanfänge z.B. bei Streichern.

Der Soundfont „GeneralUser GS 1.471“ wird normalerweise beim ersten Start von *audio2score* (nach Rückfrage) installiert und aktiviert. Um diesen Soundfont alternativ später zu verwenden, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Drücken Sie den Button „Soundfont herunterladen“.
- Wählen Sie in der linken Auswahlliste den Eintrag „GeneralUser GS 1.471“.
- Drücken Sie den Pfeil-Button rechts neben der Auswahlliste. Dadurch wird der Soundfont heruntergeladen und erscheint in der mittleren Auswahlliste. Warten Sie, bis der Download abgeschlossen ist.
- Öffnen Sie in der mittleren Auswahlliste den Ordner „GeneralUser GS 1.471“ (Doppelklick), und wählen Sie darin den Eintrag „GeneralUser GS v1.147.sf2“. Drücken Sie den Pfeil-Button rechts neben der mittleren Auswahlliste. Dadurch wird der Soundfont bei capella-tune angemeldet und erscheint in der rechten Auswahlliste.

(Dieser Schritt erfolgt möglicherweise bereits automatisch beim vorherigen Schritt.)

- Schließen Sie den Dialog „VST-Plugins und Soundfonts hinzufügen und entfernen“ mit OK.
- Stellen Sie sicher, dass in der Geräte-Klappliste unter „Vorspiel der Erkennung“ der Eintrag „SF2: GeneralUser GS 1.471“ ausgewählt ist. Dadurch wird der Soundfont zum Vorspielen aktiviert.
- Schließen Sie den Dialog „Einstellungen“ mit OK.

### Seite „Mithören“

Hier bestimmen Sie, in welchen Situationen Sie bei der Nachbearbeitung **akustische Rückmeldung** (Vorspiel des zugehörigen Tons) haben möchten.

### Seite „Mausklavier und Harmonien“

Hier legen Sie den Klang (bzw. das Gerät) fest, wenn Sie auf dem **Mausklavier** spielen oder eine **Harmonie** vorspielen lassen.

Unter „Gerät“ sollte normalerweise „Ohne Angabe“ eingestellt sein – das bedeutet: Verwende das Gerät, das auf der Seite „Vorspiel“ gewählt ist (siehe S. 57).

# Für Systemadministratoren

## Automatische Installation (Netzwerk)

---

Als Systemadministrator haben Sie die Möglichkeit, *capella audio2score pro* automatisiert (ohne Installer-Oberfläche) zu installieren. Geben Sie dazu in einem Terminal folgende Zeilen ein:

### Windows-Computer:

```
capAudio2scorePro-5-de-installer.exe silent=on
```

### Mac-Computer:

1. DMG einbinden:

```
hdiutil attach -nobrowse capAudio2scorePro-5-de-installer.dmg
```

2. Installer aufrufen:

```
open /Volumes/capAudio2scorePro-5-de-installer/capAudio2scorePro-5-de-installer.app --args silent=on
```

3. DMG wieder entfernen:

```
hdiutil detach /Volumes/capAudio2scorePro-5-de-installer/
```

(für die Aboversion analog mit „Abo“ im Namen)

Auch eine automatische **Deinstallation** ist möglich: Starten Sie hierzu das setup-Modul im Installationsverzeichnis (bzw. im App-Bundle) mit dem Parameter „action=uninstall“.

**Soundfonts:** *audio2score pro* lädt normalerweise nach dem ersten Start auf Anfrage einen Soundfont herunter (siehe S. 57). Es gibt aber zusätzlich auch einen „Hotfolder“, in dem das Programm beim Start nach Soundfonts und VST-Plugins sucht und diese automatisch anmeldet. Diesen Ordner können Sie als Admin nutzen, um dort manuell die gewünschten Soundfonts abzulegen.

Der Hotfolder ist:

- Windows: C:\ProgramData\capella-software\soundfonts
- Mac: /Users/Shared/.capella-software/soundfonts

Beachten Sie, dass Sie ggf. beim Anlegen der Ordner/Dateien die entsprechenden Rechte setzen müssen, damit alle Benutzer-Accounts darauf zugreifen können.

Der Ort des Hotfolders lässt sich auch ändern, unter Windows über den Registry-Eintrag „HKEY\_CURRENT\_USER\Software\capella-software\capella-tune-Qt\pluginhotfolder“ (Mac analog bei den defaults).

# Danksagung

## Software

---

*capella audio2score pro* verwendet folgende **Software**, für deren Bereitstellung ich herzlich danke:

### Qt

Das Programm basiert auf der exzellenten plattformübergreifenden Bibliothek Qt ([www.qt.io](http://www.qt.io)). Vielen Dank!

Qt steht unter der Lizenz LGPL 2.1, siehe [www.gnu.org/copyleft/lesser.html](http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html).

### OpenSSL

#### LICENSE ISSUES

The OpenSSL toolkit stays under a dual license, i.e. both the conditions of the OpenSSL License and the original SSLeay license apply to the toolkit. See below for the actual license texts. Actually both licenses are BSD-style Open Source licenses. In case of any license issues related to OpenSSL please contact [openssl-core@openssl.org](mailto:openssl-core@openssl.org).

#### OpenSSL License

Copyright (c) 1998-2011 The OpenSSL Project. All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. All advertising materials mentioning features or use of this software must display the following acknowledgment: "This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the OpenSSL Toolkit. (<http://www.openssl.org/>)"
4. The names "OpenSSL Toolkit" and "OpenSSL Project" must not be used to endorse or promote products derived from this software without prior written permission. For written permission, please contact [openssl-core@openssl.org](mailto:openssl-core@openssl.org).

5. Products derived from this software may not be called "OpenSSL" nor may "OpenSSL" appear in their names without prior written permission of the OpenSSL Project.

6. Redistributions of any form whatsoever must retain the following acknowledgment: "This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the OpenSSL Toolkit (<http://www.openssl.org/>)"

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE OpenSSL PROJECT ``AS IS" AND ANY EXPRESSED OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE OpenSSL PROJECT OR ITS CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

This product includes cryptographic software written by Eric Young ([eyay@cryptsoft.com](mailto:eyay@cryptsoft.com)). This product includes software written by Tim Hudson ([tjh@cryptsoft.com](mailto:tjh@cryptsoft.com)).

### **Original SSLeay License**

Copyright (C) 1995-1998 Eric Young ([eyay@cryptsoft.com](mailto:eyay@cryptsoft.com)). All rights reserved.

This package is an SSL implementation written by Eric Young ([eyay@cryptsoft.com](mailto:eyay@cryptsoft.com)). The implementation was written so as to conform with Netscapes SSL.

This library is free for commercial and non-commercial use as long as the following conditions are aheared to. The following conditions apply to all code found in this distribution, be it the RC4, RSA, lhash, DES, etc., code; not just the SSL code. The SSL documentation included with this distribution is covered by the same copyright terms except that the holder is Tim Hudson ([tjh@cryptsoft.com](mailto:tjh@cryptsoft.com)).

Copyright remains Eric Young's, and as such any Copyright notices in the code are not to be removed. If this package is used in a product, Eric Young should be given attribution as the author of the parts of the library used. This can be in the form of a textual message at program startup or in documentation (online or textual) provided with the package.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

3. All advertising materials mentioning features or use of this software must display the following acknowledgement: "This product includes cryptographic software written by Eric Young (eay@cryptsoft.com)". The word 'cryptographic' can be left out if the routines from the library being used are not cryptographic related :-).

4. If you include any Windows specific code (or a derivative thereof) from the apps directory (application code) you must include an acknowledgement: "This product includes software written by Tim Hudson (tjh@cryptsoft.com)"

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY ERIC YOUNG ``AS IS'' AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

The licence and distribution terms for any publically available version or derivative of this code cannot be changed. i.e. this code cannot simply be copied and put under another distribution licence [including the GNU Public Licence.]

## Zlib

zlib.h -- interface of the 'zlib' general purpose compression library

version 1.2.8, April 28th, 2013

Copyright (C) 1995-2013 Jean-loup Gailly and Mark Adler

This software is provided 'as-is', without any express or implied warranty. In no event will the authors be held liable for any damages arising from the use of this software.

Permission is granted to anyone to use this software for any purpose, including commercial applications, and to alter it and redistribute it freely, subject to the following restrictions:

1. The origin of this software must not be misrepresented; you must not claim that you wrote the original software. If you use this software in a product, an acknowledgment in the product documentation would be appreciated but is not required.
2. Altered source versions must be plainly marked as such, and must not be misrepresented as being the original software.
3. This notice may not be removed or altered from any source distribution.

Jean-loup Gailly, jloup@gzip.org

Mark Adler, madler@alumni.caltech.edu

## QuaZIP

Copyright (C) 2005-2012 Sergey A. Tachenov

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU Lesser General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or (at your option) any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU Lesser General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU Lesser General Public License along with this program; if not, write to the Free Software Foundation, Inc., 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA

See COPYING file for the full LGPL text.

Original ZIP package is copyrighted by Gilles Vollant, see `quazip/(un)zip.h` files for details, basically it's zlib license.

## XMLParser

XMLParser, Copyright (c) 2002, Frank Vanden Berghen (<http://www.applied-mathematics.net/tools/xmlParser.html>).

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY Frank Vanden Berghen ``AS IS'' AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL <copyright holder> BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

## SingleApplication

The MIT License (MIT)

Copyright (c) Itay Grudev 2015 – 2016

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Note: Some of the examples include code not distributed under the terms of the MIT License.

## QtWaitingSpinner

Original Work Copyright (c) 2012-2014 Alexander Turkin

Modified 2014 by William Hallatt

Modified 2015 by Jacob Dawid

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

## rtf-qt

Copyright 2008, 2010 Brad Hards <bradh@frogmouth.net>

This library is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU Lesser General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2.1 of the License, or (at your option) any later version.

This library is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU Lesser General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU Lesser General Public License along with this library. If not, see <<http://www.gnu.org/licenses/>>.

## libemf

Copyright 2008 Brad Hards <bradh@frogmouth.net>

Copyright 2009 Inge Wallin <inge@lysator.liu.se>

This library is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU Lesser General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2.1 of the License, or (at your option) any later version.

This library is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU Lesser General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU Lesser General Public License along with this library. If not, see <<http://www.gnu.org/licenses/>>.

## RtMidi

<http://www.music.mcgill.ca/~gary/rtmidi>

## VST Plugin Technology

<http://www.steinberg.net>

## FluidSynth

<http://www.fluidsynth.org>

## PortAudio

PortAudio Portable Real-Time Audio Library

Copyright (c) 1999-2011 Ross Bencina and Phil Burk

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT.

IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

## LAME

<http://www.lame.sourceforge.net>

## TensorFlow

<https://www.tensorflow.org>

## CppFlow

<https://github.com/serizba/cppflow>

MIT License

Copyright (c) 2019 Sergio Izquierdo

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

## Audio-Aufnahmen

---

Für Demozwecke danke ich für die Bereitstellung folgender **Audio-Aufnahmen**:

### Türkischer Marsch

Klaviersonate Nr. 11 in A-Dur, KV 331, W. A. Mozart, 3. Satz

Eduardo; MusOpen (<https://musopen.org/music/18-piano-sonata-no-11-k-331>)

Lizenz: CC PD 1.0  
(<https://creativecommons.org/publicdomain/mark/1.0/deed.de>)

### Ragtime

Maple Leaf Rag, Scott Joplin

Stefano Ligoratti; MusOpen (<https://musopen.org/music/43164-maple-leaf-rag>)

Lizenz: CC BY 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.de>)

### Klavierquintett

Klavierquintett in A-Dur, D 667, Franz Schubert, 3. Satz

European Archive; MusOpen (<https://musopen.org/music/7056-piano-quintet-in-a-major-the-trout-d-667>)

Lizenz: CC PD 1.0  
(<https://creativecommons.org/publicdomain/mark/1.0/deed.de>)

### Bläserquintett

Bläserquintett in Es-Dur, op. 88,2, Anton Reicha, 4. Satz (Ausschnitt)

Soni Ventorum Wind Quintet; IMSLP ([https://imslp.org/wiki/Wind\\_Quintet\\_%2C\\_Op.88\\_No.2\\_\(Reicha%2C\\_Anton\)](https://imslp.org/wiki/Wind_Quintet_%2C_Op.88_No.2_(Reicha%2C_Anton)))

Lizenz: EFF Open Audio License  
([https://imslp.org/wiki/IMSLP:EFF\\_Open\\_Audio\\_License](https://imslp.org/wiki/IMSLP:EFF_Open_Audio_License))

### Klavierkonzert

Klavierkonzert Nr. 15 in B-Dur, KV 450, W. A. Mozart, 3. Satz (Ausschnitt)

European Archive; MusOpen (<https://musopen.org/music/2630-piano-concerto-no-15-k-450>)

Lizenz: CC PD 1.0  
(<https://creativecommons.org/publicdomain/mark/1.0/deed.de>)

### Song 'Schuld'

Und wiegt die Schuld auch noch so schwer (Ausschnitt)

© Jürgen Werth, <http://www.juergen-werth.de>

Verwendung mit freundlicher Genehmigung, herzlichen Dank!

### Song 'Traum'

Wunderbunt, Traumreise WB215 (Ausschnitt)

© Musicalia, <http://www.musicalia.de>

Verwendung nur mit *capella audio2score*

# Stichwortverzeichnis

## A

Abo.....	.....
Probleme.....	56
Abstände.....	22
Akkordmodus.....	31
Aktivierung.....	.....
Probleme.....	56
Alteration.....	30
Analyse.....	.....
harmonische.....	19
Anschlag.....	.....
vorspielen.....	53
Anzeige.....	.....
nur Cursorstimme.....	35
Arbeitsraster.....	31
triolisch.....	51
Arbeitsweise.....	27
Arpeggio.....	51
Assistent.....	14, 25
Audio Converter.....	14
Aufnahme.....	.....
begleiten.....	19
herunterladen.....	14
laden.....	14
mitspielen.....	19
von CD.....	14
Auftakt.....	20, 28
Aussetzung.....	.....
Muster.....	47
Schema.....	47
Vorschrift.....	47

## B

Band.....	46
Bass.....	.....
bevorzugen.....	41

grummelig.....	49
keine Terzen.....	49
Basslinie.....	16, 44
Basston.....	47f.
Bearbeiten-Tab.....	27
Bearbeitenbereich.....	27
ausblenden.....	28
Begleitensemble.....	17
Begleitstimme.....	16, 46
für Melodie.....	49
Oktavierung.....	49
Schema.....	47
Begleitstimme (für Melodie).....	49
Begleitstimmen.....	.....
Harmonien.....	19
Begleitung.....	.....
Akkorde.....	47
Pausen.....	47
Schema.....	47
Bläserquintett.....	67

## C

capella-tune.....	57
CapXML.....	22
CD.....	.....
Datei von.....	14
kopieren von.....	14
ClipGrab.....	14
Copyright.....	15
Hinweis.....	13
CppFlow.....	66

## D

Danksagung.....	60
Datei.....	.....
Backup.....	56
BAK.....	56

CAPASP.....	23
CAPAST.....	38
capella.....	22
CAPX.....	22
herunterladen.....	14
konvertieren.....	14
M4A.....	14
MID.....	54
MP3.....	14
MXL.....	22
OGG.....	14
PDF.....	22
SF2.....	57
WAV.....	14
WMA.....	14
XML.....	22
Dauerklangsynthese.....	34
Demoversion.....	13
Details.....	17f., 40
Detailtreue.....	17f., 40
Dialoge.....	
ausblenden.....	56
einblenden.....	56
unterdrücken.....	56
Drag & Drop.....	14
Durchgangstöne.....	18, 40
Dynamik.....	53

## E

Einführung.....	7
Einstellungen.....	
globale.....	56
Empfindlichkeit.....	17f., 40
Ensemble.....	
beliebiges.....	42
individuell.....	42
Ensemblestimme.....	43
Akkorde.....	46
begleitende Unterstimme.....	46
Gruppe.....	45
Oktavierung.....	46

spezielle Quantisierung.....	46
Tonhöhen.....	44
Erkennung.....	29
Begleitung.....	44
Bläser.....	44
Cembalo.....	44
ganzheitlich.....	16
Gesang.....	44
Gitarre.....	44
Harfe.....	44
instrumentale Melodie.....	44
Klangfarbe.....	17, 44
Klavier.....	44
Orgel.....	44
robust.....	16
Schema.....	15, 17
Streicher.....	44
Ton für Ton.....	15
unbekannte Klangfarben.....	40
welche.....	17
Zusammenspiel Nachbearbeitung.....	32

Erkennungsschema.....	17
exp.....	53
Export.....	
MIDI.....	54
Noten.....	54

## F

Features.....	7
Fenster.....	
mehrere.....	35
nebeneinander.....	35
teilen.....	35
untereinander.....	35
FluidSynth.....	65
Formel.....	53
Fragen.....	
rechtliche.....	15
Funktionen.....	
Überblick.....	7

## G

ganzheitliche Erkennung.....	16
Genauigkeit.....	17
GeneralUser GS 1.471.....	57
Gesang.....	18
Grundton.....	47

## H

---

Hardware.....	12
Harmonien.....	16, 19, 27
aus Tonteppich erkennen.....	32
bearbeiten.....	32
eingeben.....	32
markieren.....	32
pro Takt.....	50
Raster.....	19
Harmoniesymbole.....	19
Hauptprogramm.....	14, 25
Hertz.....	19
Hilfslinien.....	51
Hinweisdialoge.....	56
Hochformat.....	22

## I

---

Installation.....	
automatisch.....	59
Netzwerk.....	59
still.....	59
Instrument.....	
einstellen.....	18
transponierend.....	38
umstimmen.....	19
Instrumentale Melodie.....	18
Instrumentierung.....	17
Intensität.....	
regeln.....	26
Internet.....	
Probleme.....	56
iTunes.....	15

## J

---

JavaScript.....	53
-----------------	----

## K

---

Kammerton.....	19
Kl.....	7
Klang.....	18
Harmonie vorspielen.....	58
Mausklavier.....	58
mithören.....	58
Nachbearbeitung.....	58
Klangqualität.....	57
Klavier.....	
rechte Hand.....	49
Klavierkonzert.....	67
Klavierquintett.....	67
Klopfer.....	
löschen.....	21

## L

---

LAME.....	66
Läufe.....	18, 40
Lautstärkeschwelle.....	18, 40
libemf.....	65
Linienbildung.....	41, 44
Lupe.....	34

## M

---

Mausmodus.....	34
MDI.....	35
Media Player.....	14
mehrere Programm-Instanzen.....	56
Melodie.....	16
bevorzugen.....	41
instrumental.....	44
Metronom.....	20, 28
Lautstärke.....	21
MIDI-Kanal.....	55
Schlagzeug.....	38
MusicXML.....	22

Musikensemble.....	17
Mustersystem.....	36

## N

Nachbearbeiten.....	30
Nachbearbeitung.....	
Begleitstimmen.....	33
Harmonien.....	33
Motivation.....	30
Reihenfolge.....	33
Vorteil.....	30
Zusammenspiel Erkennung.....	32
Netzwerk.....	
Installation.....	59
Neuronales Netz.....	7
NICEBASS.....	49
Nicht mehr fragen.....	56
Notation.....	
transponiert.....	38
verschoben.....	38
Note.....	
Dauer.....	30
punktiert.....	30
Stimme.....	30
Noten.....	
arrangieren.....	17
bearbeiten.....	30
eingeben.....	30
exportieren.....	22
formatieren.....	22
Kontextmenü.....	30
kopieren.....	30
kurze.....	18, 40
löschen.....	30
markieren.....	30
nach capella übernehmen.....	22
speichern.....	22
vereinfachen.....	17f., 40
zu wenig.....	17f., 40
zu viel.....	17f., 40
Notenbild.....	26, 30
Abweichung.....	31
nicht darstellbar.....	31
Noteneingabe.....	
Tasten.....	56
Vorspiel.....	58
wie capella.....	31
Notenlinien.....	
Abstand.....	37
groß.....	37
Größe.....	37
klein.....	37
Notenschlüssel.....	18, 37
Notenwert.....	
unquantisiert.....	51
Notenzeile.....	
Abkürzung.....	37
Beschreibung.....	37
Bezeichnung.....	37
einfügen.....	36
Farbe.....	38
ID.....	37
Klammern.....	37
löschen.....	36
Schlüssel.....	37
Taktstriche.....	37
Transposition.....	38
verschieben.....	36
zweistimmig.....	36, 38
Notenzeilen.....	
Abstand.....	37
NUM.....	
BASE.....	48
BASS.....	48
MIN.....	48

## O

Oktave.....	30
Shift-Taste.....	56
OpenSSL.....	60
Orchester.....	46

## P

Papierformat.....	22
-------------------	----

Pause.....	31
erkennen.....	41
PDF.....	22
Piano-Roll-Ansicht.....	26
PortAudio.....	65
pow.....	53
pro-Version.....	7
Programm mehrmals öffnen.....	56
Projekt.....	
speichern.....	23
Projekt bearbeiten.....	
Reihenfolge.....	27
Überblick.....	27
Übersicht.....	27
Proxy.....	56
Punktierung.....	30

## Q

Qt.....	60
QtWaitingSpinner.....	64
Quantisieren.....	
markierte Töne.....	52
Quantisierung.....	41, 51
automatische Verfeinerung.....	42
gemeinsame.....	42
QuaZIP.....	63
Querformat.....	22

## R

Ragtime.....	66
Rastlinien.....	51
Rastral.....	37
Rechenausdruck.....	53
Registerkarte.....	
Erkennung.....	17
Export.....	22
Layout.....	22
Noten.....	19
Taktstriche.....	20

Rhythmik.....	
Genauigkeit.....	18, 40f.
unscharf.....	51
Rhythmus.....	47
Rohtöne.....	26
rtf-qt.....	64
RtMidi.....	65
Rückgängig.....	21, 23
Rückmeldung.....	
akustische.....	58

## S

Schema.....	
rhythmisches.....	47
Schlagmarke.....	28
Schlagstrich.....	27
Schlüssel.....	18
Schwierigkeit.....	50
Schwierigkeitsgrad.....	17
Seitengröße.....	54
Seitenränder.....	54
Seitenzahlen.....	22
Sicherungskopie.....	56
SingleApplication.....	63
SMF-0.....	54
SMF-1.....	54
Software.....	12
Song 'Schuld'.....	67
Song 'Traum'.....	67
Sound.....	
Einstellungen.....	57
für Erkennung.....	57
Harmonie vorspielen.....	58
Mausklavier.....	58
mithören.....	58
Nachbearbeitung.....	58
Sound-Leiste.....	22
Soundfont.....	57

Soundfonts.....	
Hotfolder.....	59
Installation.....	59
speichern.....	
als Projekt.....	23
Spielbarkeit.....	17f., 40, 50
Splitpunkt.....	44
Sprünge.....	
vermeiden.....	41
start-Version.....	7
Stimme.....	
Abkürzung.....	37
aktivieren.....	32
aus Harmonien.....	46
ausblenden.....	35
ausschalten.....	32
Begleitung.....	46
Begleitung (für Melodie).....	49
Beschreibung.....	37
Bezeichnung.....	37
einfügen.....	36
einschalten.....	32
Ensemble.....	43
Erkennung.....	42
Erkennung schalten.....	32
Erkennungseinstellungen.....	42
Farbe.....	38
ganzheitlich.....	46
Gerät.....	38
ID.....	37
Klang.....	38
Lautstärke.....	38
löschen.....	36
MIDI-Kanal.....	38
Nachbearbeitung schalten.....	32
Panorama.....	38
Parameter.....	42
Solo.....	35
Stereo-Ort.....	38
stummschalten.....	35
Ton für Ton.....	43
Tonhöhenbereich.....	29
Transposition.....	38
Typ.....	29, 43
verschieben.....	36
Stimmen.....	
Aufteilung.....	44
Stimmen einrichten.....	28
Stimmenaufteilung.....	44
Stimmeneditor.....	36
Stimmenfilter.....	26, 32, 35
Stimmung.....	19
Streichquartett.....	44
Synchronisation.....	
Tongrenzen.....	52
Synthesizer.....	54
Systemadministrator.....	59
Systemklammer.....	37
Systemvoraussetzungen.....	12
<b>T</b>	
Tab.....	
Erkennung.....	17
Export.....	22
Layout.....	22
Noten.....	19
Taktstriche.....	20
Takt.....	20
Takte.....	
je System.....	22
Taktnummern.....	22
Taktschläge.....	
mitklopfen.....	20, 28
Taktstrich.....	27
durchgezogen.....	37
Mensur.....	37
Taktstriche.....	28
aufnehmen.....	20, 28
aufzeichnen.....	20, 28
löschen.....	21
mitklopfen.....	20, 28
setzen.....	20, 28
speichern.....	23

verändern.....	20, 28
Tasten.....	
Töne.....	56
Teilfenster.....	27
ausblenden.....	28
Tempo.....	
beim Mitklopfen.....	21
beim Vorspiel.....	22
in der Notendatei.....	20
Tempobereich.....	20
TensorFlow.....	66
Testversion.....	13
Ticks.....	54
Time Stretching.....	34
Titel.....	22
Ton.....	
Dauer.....	30
punktiert.....	30
Stimme.....	30
Ton-für-Ton-Erkennung.....	15
Tonart.....	19
Tonauswahl.....	41
Toncursor.....	30
Tondauer.....	
unquantisiert.....	51
Töne.....	
Anschlag.....	53
bearbeiten.....	30
eingeben.....	30
hohe bevorzugen.....	41
Kontextmenü.....	30
kopieren.....	30
kurze.....	18, 40
laute bevorzugen.....	41
Lautstärke.....	53
löschen.....	30
markieren.....	30
tiefe bevorzugen.....	41
zu viel.....	17f., 40
zu wenig.....	17f., 40
Toneingabe.....	
Vorspiel.....	58
Tonhöhe.....	
Überlappung.....	44
Tonkästchen.....	26, 30
Abweichung.....	31
angleichen.....	31
Filter.....	35
nur bei Mausbewegung.....	27
Überlappung.....	31
unquantisiert.....	51
Tont Teppich.....	26
Tont Teppichfenster.....	30
transponieren.....	19
Transponierung.....	19
Triole.....	
eingeben.....	51
Triolen.....	31
erkennen.....	41
Erkennung.....	18
Türkischer Marsch.....	66
<b>U</b>	
Unterbau.....	
akkordischer.....	49
Urheberrechte.....	15
<b>V</b>	
Vergrößerung.....	34
Voreinstellungen.....	
globale.....	56
Vorlage.....	42
laden.....	38
speichern.....	38
Vorspiel.....	
Filter.....	35
Latenz.....	57
Lautstärke.....	23
Mixer.....	23
Navigation.....	22
Original oder Noten.....	23

Qualität.....	57
Solo.....	35
Synchronisierung.....	57
Verschiebung Original und Erkennung.....	57
Vorspielen.....	22
Vorspielleiste.....	22
Vorstellung.....	7
Vorzeichen.....	30
VST.....	65

## W

---

Wiederherstellen.....	23
-----------------------	----

## X

---

XMLParser.....	63
----------------	----

## Y

---

YouTube.....	
Datei von.....	14

## Z

---

Zeichenkette.....	47
Zentraler Bereich.....	25
Zlib.....	62
Zoom.....	34