



## Einleitung

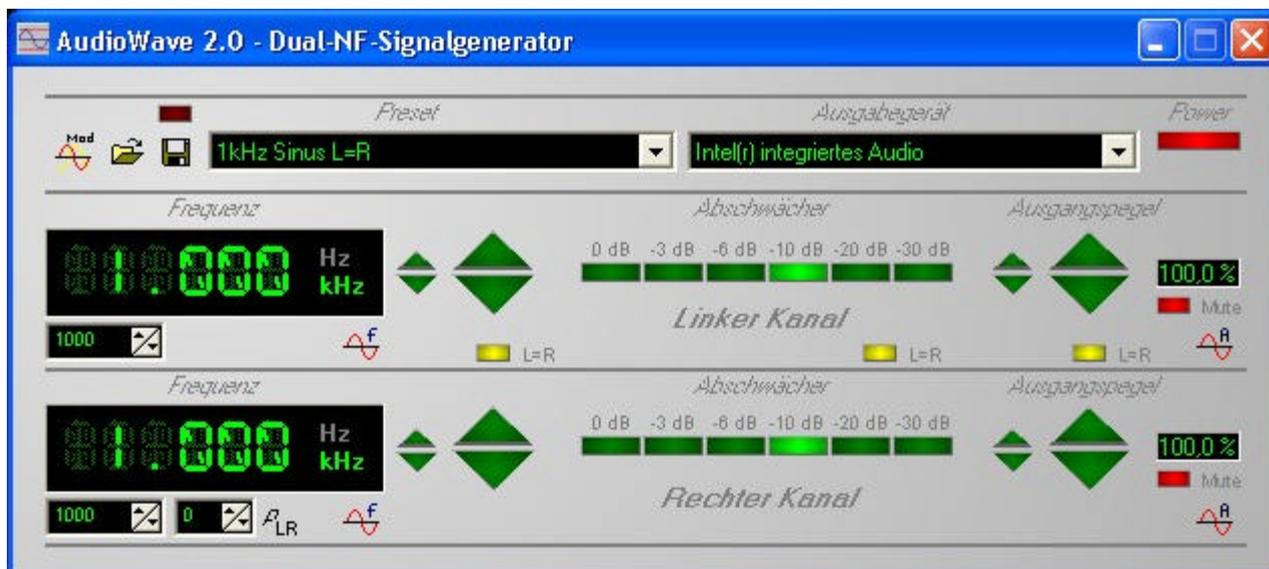
AudioWave ist eine Software für den Elektronikpraktiker. Das Programm macht Ihre Soundkarte zu einem komfortablen [Audiofrequenzgenerator](#). Mit AudioWave lassen sich Signale im Bereich von 1 Hz - 20 kHz mit einer Genauigkeit von 1 Hz erzeugen, sofern die Grenzfrequenzen der Audiokarte dieses zulassen. Bei Sinussignalen ist die Phasenlage zwischen rechtem und linken Kanal im Bereich von  $-180^\circ$  bis  $+180^\circ$  einstellbar. Zusätzlich zur Lautstärkeregelung kann ein stufenweiser Abschwächer (0dB, -3dB, -6dB, -10 dB, -20 dB, -30dB) aktiviert werden. Die Einstellungen für [Frequenz](#), [Amplitude](#) und [Abschwächer](#) sind wahlweise gekoppelt oder getrennt für rechten und linken Kanal möglich. Neben der Erzeugung von Sinus- und Rauschsignalen, ermöglicht die Software [Frequenz- und Amplitudenmodulationen](#) (Wobbeln) mit verschiedenen [Zeitfunktionen](#) (Rampe auf/ab, Dreieck, Rechteck, Sinus) und automatisches, schrittweises Durchlaufen von Frequenz- und Amplitudenbereichen. Dabei zeichnet sich die Software besonders durch Ihren Bedienungskomfort aus. Die direkte Frequenzeingabe per Tastatur oder Speichern und Abrufen komplexer Einstellungen über [Presets](#) machen das Arbeiten mit AudioWave besonders effektiv.

Neuerungen der Version 2.0:

- Frequenzeinstellung 1Hz...20 kHz in Schritten von 1 Hz.
- Frequenzdirekteingabe per Tastatur.
- Weiche Frequenzübergänge.
- Wahlweise getrennte oder gekoppelte Einstellung von Frequenz, Amplitude und Abschwächer für linken und rechten Kanal.
- Stummschaltung (Mute).
- Modulationsdauer bis zu 60 Sekunden für FM und AM Signale.
- Unbegrenzte Anzahl von Presets mit Klartextbeschreibung speicherbar.
- Übersichtliches, modernes Design mit benutzerdefinierter Farbgebung
- [Programmierschnittstelle](#) für die eigene Programmentwicklung.
- Deutsch- und englischsprachige 32-Bit Version auf CD-ROM
- Systemvoraussetzungen:
  - Windows 95, 98, NT, 2000, ME, XP
  - CD-ROM-Laufwerk
  - Standard-Soundkarte 44,1 kHz, 16-Bit, stereo

## Signalgenerator

*Klicken Sie auf einen Bildausschnitt, zu dem Sie Hilfe benötigen...*



## Einstellen des Ausgabegeräts

Mit der Auswahlliste AUSGABEGERÄT wählen Sie einen Treiber aus, über den die Ausgabe der Signale erfolgen soll. Falls die Liste keine Einträge enthält, muss zunächst der passende Treiber zu Ihrer Soundkarte installiert werden. Informationen dazu finden Sie in der Anleitung zu Ihrer Soundkarte. Wenn Sie den Eintrag ‚KEIN‘ aus der Liste wählen, können Sie die Software bedienen, ohne dass ein Signal wiedergegeben wird.

## Ein- und Ausschalten

Mit einem Klick auf den roten Powerschalter wird der Signalgenerator ein- und ausgeschaltet. Beim Einschalten wird der entsprechende Treiber des gewählten Ausgabegerätes geöffnet und die Signalausgabe gestartet. Solange AudioWave eingeschaltet ist, bleibt dieser Treiber geöffnet und steht anderen Programmen möglicherweise nicht mehr für die Klangwiedergabe zur Verfügung (abhängig vom verwendeten Treiber).

## Frequenzeinstellung

Frequenz einstellen

Für den linken und den rechten Kanal lassen sich getrennt verschiedene Frequenzen einstellen. Die jeweils eingestellte Frequenz wird in zwei grossen Frequenzanzeigen deutlich angezeigt. Die Frequenzeinstellung für linken und rechten Kanal kann wahlweise gekoppelt werden. Dazu klicken Sie einfach auf die gelbe Lampe L=R am Frequenzeinsteller. Solange diese Lampe leuchtet, haben linker und rechter Kanal stets die gleiche Signalform. Schalten Sie diese Funktion aus, so lassen sich Rechts und Links verschiedene Signale ausgeben.

Für die Frequenzeinstellung gibt es verschiedene Möglichkeiten:

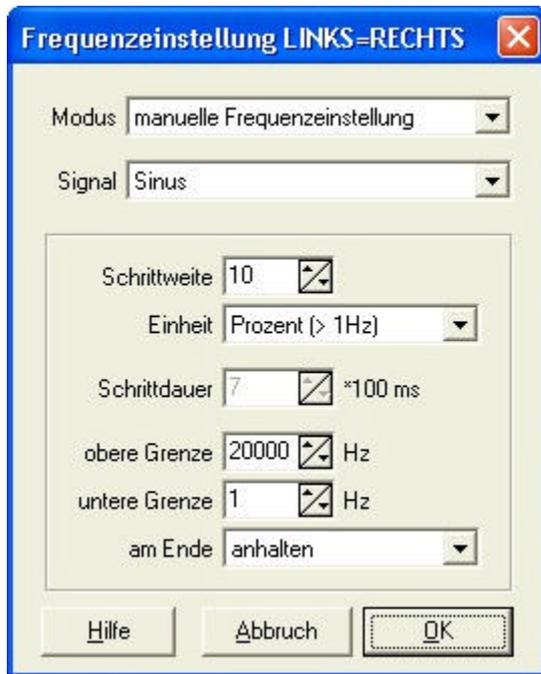
Direkteingabe per Tastatur:

Klicken Sie mit der Maus in das kleine Editfeld unterhalb der Frequenzanzeige. Nun geben Sie mit der Tastatur die gewünschte Frequenz in Hz ein. Sobald Sie die Eingabe mit der EINGABETASTE abschliessen, wird die eingegebene Frequenz ausgegeben und in der Frequenzanzeige angezeigt.

Frequenzeinstellung mit der Maus:

Neben der Frequenzanzeige befinden sich ein grosser und ein kleiner Frequenzeinsteller, mit denen die Frequenz schrittweise erhöht oder verringert werden kann. Der kleine Einsteller dient der Feineinstellung. Er verändert die Frequenz stets in Schritten von 1 Hz. Wenn Sie die Maustaste gedrückt halten, tritt nach kurzer Zeit eine automatische Wiederholungsfunktion in Aktion, so dass Sie nicht ständig neu auf den Schalter klicken müssen.

Der grosse Einsteller dient der Frequenzeinstellung in grösseren Schritten. Die Schrittweite für diesen Einsteller kann vom Anwender festgelegt werden. Betätigen Sie dazu die Schaltfläche FREQUENZEINSTELLUNG unterhalb der Frequenzanzeige:



Im Dialog FREQUENZEINSTELLUNG sind verschiedene Optionen einstellbar. Die Auswahlliste MODUS erlaubt die Auswahl von zwei verschiedenen Einstellungen.

#### Modus - Manuelle Frequenzeinstellung

In diesem Modus erfolgt die Einstellung über die zuvor beschriebenen Schalter auf der Frontplatte des AudioWave-Signalgenerators. Die Eingabefelder SCHRITTWEITE und EINHEIT bestimmen die Grösse der Frequenzschritte, die zurückgelegt werden, wenn der grosse Frequenzeinsteller auf der Oberfläche betätigt wird. Mit den Eingabefeldern UNTER GRENZE und OBERE GRENZE lässt sich der maximale Frequenzbereich von 1Hz...20 kHz auf zulässige Werte beschränken, falls dieses erforderlich sein sollte. Mit der Auswahlliste AM ENDE lassen sich verschiedene Aktionen einstellen, die ausgeführt werden, wenn die gewählte Frequenz eine der eingestellten Grenzen überschreitet.

Die Option ANHALTEN hält die Frequenz an der oberen und unteren Grenze fest, falls der zulässige Frequenzbereich überschritten wird.

Die Option NEU BEGINNEN setzt die Frequenz auf die untere Grenze zurück, wenn die obere Grenze überschritten wird – und umgekehrt.

Die Option RICHTUNG UMKEHREN ist nur bei automatischem Frequenzverlauf sinnvoll und kehrt die Laufrichtung um, wenn eine der beiden Frequenzgrenzen erreicht wird.

Die Option STUMM SCHALTEN schaltet die Signalausgabe aus, sobald eine der beiden Frequenzgrenzen erreicht wird. Die Stummschaltung muss danach von Hand wieder deaktiviert werden.

#### Modus - Schrittweiser Frequenzverlauf

In diesem Modus wird der eingestellte Frequenzbereich automatisch durchlaufen. Im Feld SCHRITTDAUER geben Sie dazu Dauer für einen Frequenzschritt in Vielfachen von 100 ms an. (Ein Wert von 10 entspricht also einer Dauer von  $10 * 100 \text{ ms} = 1 \text{ Sekunde}$ ). Mit dem grossen Frequenzeinsteller auf der AudioWave-Oberfläche kann in diesem Modus die Richtung des Frequenzverlaufs umgeschaltet bzw. neu gestartet (getriggert) werden. Im übrigen haben Sie die gleichen Einstellmöglichkeiten wie bei der manuellen Frequenzeinstellung.

Solange die L=R Lampe für die Frequenzeinstellung aktiv ist, gelten alle Einstellungen sowohl für den linken wie für den rechten Kanal. Wenn Sie für Links und Rechts verschiedene Einstellungen benötigen, müssen Sie die L=R Funktion für die Frequenz abschalten.

Mit der Auswahlliste SIGNAL können Sie verschiedene Signalformen einstellen:

Sinus, Rechteck, Dreieck, Rampe auf, Rampe ab und Rauschen.

Die Wiedergabe von Sinus- und Rauschsignalen sollte für Ihre Soundkarte eigentlich kein Problem darstellen. Anders verhält sich die Sache aber bei den Dreieck-, Rechteck- und Rampenfunktionen. Der AD-Wandler Ihrer Soundkarte setzt diese Funktionen zwar einwandfrei um, aber die Tiefpassfilterung (ca. 22kHz) die jeder Soundkarte zu eigen ist, macht sich bei diesen ‚eckigen‘ Signalen leider sehr

störend bemerkbar, so daß diese Signalformen meistens nur bis ca. 1kHz praktisch verwendbar sind. Wir haben uns dennoch entschlossen, diese Signalformen zuzulassen. Vielleicht finden geschickte Bastler ja einen Weg den Tiefpass Ihrer Soundkarte abschaltbar zu machen...  
 Als bitte nicht auf die Software schimpfen, wenn bei 10 kHz ein Rechtecksignal nur noch als Sinus erscheint. Die Soundkarte wurde halt gebaut um gut zu klingen, und nicht um ‚kantige‘ Signale auszugeben.

## Pegeleinstellung

Für linken und rechten Kanal lassen sich getrennt verschiedene Pegel (Amplituden) einstellen. Der jeweils eingestellte Pegel wird rechts in zwei Pegelanzeigen angezeigt. Die Anzeige erfolgt in Prozent, bezogen auf den maximalen Ausgangspegel. Die Pegeleinstellung für linken und rechten Kanal kann wahlweise gekoppelt werden. Dazu klicken Sie einfach auf die gelbe Lampe L=R am Pegelsteller. Solange diese Lampe leuchtet, haben linker und rechter Kanal stets den gleichen Pegel. Schalten Sie diese Funktion aus, so lassen sich rechts und links verschiedene Pegel ausgeben.

Neben der Pegelanzeige befindet sich ein grosser und ein kleiner Pegelsteller, mit denen der Ausgangspegel schrittweise erhöht oder verringert werden kann. Der kleine Einsteller dient der Feineinstellung. Er verändert den Pegel stets in Schritten von 0,1%. Wenn Sie die Maustaste gedrückt halten, tritt nach kurzer Zeit eine automatische Wiederholungsfunktion in Aktion, so das Sie nicht ständig neu auf den Schalter klicken müssen.

Der grosse Einsteller dient der Pegeleinstellung in grösseren Schritten. Die Schrittweite für diesen Einsteller kann vom Anwender festgelegt werden. Betätigen Sie dazu die Schaltfläche PEGELEINSTELLUNG unterhalb der Pegelanzeige:



Im Dialog PEGELEINSTELLUNG sind verschiedene Optionen einstellbar. Die Auswahlliste MODUS erlaubt die Auswahl von zwei verschiedenen Einstellungen.

### Modus - Manuelle Pegeleinstellung

In diesem Modus erfolgt die Einstellung über die zuvor beschriebenen Schalter auf der Frontplatte des AudioWave-Signalgenerators. Die Eingabefelder SCHRITTWEITE und EINHEIT bestimmen die Grösse der Pegelschritte, die zurückgelegt werden, wenn der grosse Pegelsteller auf der Oberfläche betätigt wird. Mit den Eingabefeldern UNTERE GRENZE und OBERE GRENZE lässt sich der maximale Pegelbereich von 0%...100% auf zulässige Werte beschränken, falls dieses erforderlich sein sollte. Mit der Auswahlliste AM ENDE lassen sich verschiedene Aktionen einstellen, die ausgeführt werden, wenn der gewählte Pegel eine der eingestellten Grenzen überschreitet.

Die Option ANHALTEN hält den Pegel an der oberen und unteren Grenze fest, falls der zulässige Pegelbereich überschritten wird.

Die Option NEU BEGINNEN setzt den Pegel auf die untere Grenze zurück, wenn die obere Grenze überschritten wird – und umgekehrt.

Die Option RICHTUNG UMKEHREN ist nur bei automatischem Pegelverlauf sinnvoll und kehrt die

Laufrichtung um, wenn eine der beiden Pegelgrenzen erreicht wird. Die Option STUMM SCHALTEN schaltet die Signalausgabe aus, sobald eine der beiden Pegelgrenzen erreicht wird. Die Stummschaltung muss danach von Hand wieder deaktiviert werden.

### Modus - Schrittweiser Pegelverlauf

In diesem Modus wird der eingestellte Pegelbereich automatisch durchlaufen. Im Feld SCHRITTTDAUER geben Sie dazu Dauer für einen Pegelschritt in Vielfachen von 100 ms an. (Ein Wert von 10 entspricht also einer Dauer von  $10 * 100 \text{ ms} = 1 \text{ Sekunde}$ ). Mit dem grossen Pegelsteller auf der AudioWave-Oberfläche kann in diesem Modus die Richtung des Pegelverlaufs umgeschaltet bzw. neu gestartet (getriggert) werden. Im übrigen haben Sie die gleichen Einstellmöglichkeiten wie bei der manuellen PegelEinstellung.

Solange die L=R Lampe für die PegelEinstellung aktiv ist, gelten alle Einstellungen sowohl für den linken wie für den rechten Kanal. Wenn Sie für links und Rechts verschiedene Einstellungen benötigen, müssen Sie die L=R Funktion für den Pegel abschalten.

### Abschwächer einstellen

Zusätzlich zur [PegelEinstellung](#) kann ein Abschwächer verwendet werden, der den eingestellten Pegel (0dB) in Schritten von verringert:

- 3dB
- 6dB
- 10dB
- 20dB
- 30dB

Die Berechnung des abgeschwächten Signals erfolgt durch die Software und ist somit von der PegelEinstellung (Lautstärkeregelung der Soundkarte) unabhängig. Um eine erhöhte Genauigkeit des Abschwächers zu erreichen, kann dieser kalibriert werden. Die entsprechende Funktion finden Sie im lokalen Popupmenü (rechte Maustaste). Für jede Abschwächung kann ein individueller Faktor eingegeben werden. Der Faktor bestimmt das Verhältnis zwischen dem 0dB-Signal und dem abgeschwächten Signal

Solange die L=R Lampe für den Abschwächer aktiv ist, gelten die Einstellungen sowohl für den linken wie für den rechten Kanal. Wenn Sie für Links und Rechts verschiedene Einstellungen benötigen, müssen Sie die L=R Funktion für den Pegel abschalten.

Um den Abschwächer zu aktivieren klicken Sie auf den zugehörigen Leuchtschalter des Abschwächers. Wenn Sie den Abschwächer nicht benötigen, stellen Sie 0dB ein.

## Modulator

Klicken Sie auf einen Bildausschnitt, zu dem Sie Hilfe benötigen...



Mit dem Modulator können Sie frequenz- und amplitudenmodulierte Sinussignale und amplitudenmodulierte Rauschsignale erzeugen.

### LFO einstellen

Die Modulation erfolgt mit dem Signal eines LFO (Low Frequency Oscillator) mit Rampen-, Dreieck-, Rechteck- oder Sinusschwingung. Mit der Auswahlliste LFO MODUS wählen Sie den entsprechenden Signalverlauf. Die Schwingungsdauer T des LFO ist in Vielfachen von 100 ms einstellbar. Ein

eingestellter Wert von 10 entspricht also z.B. einer Schwingungsdauer von  $T=10 * 100\text{ms} = 1\text{Sekunde}$ .

Die maximale Signaldauer beträgt 10 Minuten ( $6000*100\text{ms}$ ). Bitte bedenken Sie aber, dass die Berechnung derart langer Signale einige Zeit in Anspruch nimmt, und es je nach Rechnersystem einige Minuten dauern kann, bis ein 10 Minuten langes Signal berechnet ist und ausgegeben wird.

## Frequenzmodulation

Klicken Sie auf den gelben Leuchtschalter FM, um die Frequenzmodulation ein- und auszuschalten. Solange der Schalter leuchtet ist die Frequenzmodulation von Sinussignalen aktiviert. Die Eingabefelder MIN und MAX bestimmen die obere und untere Frequenzgrenze der modulierten Trägerfrequenz.

## Amplitudenmodulation

Klicken Sie auf den gelben Leuchtschalter AM, um die Amplitudenmodulation auszuschalten. Solange der Schalter leuchtet, ist die Amplitudenmodulation aktiv. Der Modulationsgrad lässt sich mit dem zugehörigen Eingabefeld zwischen 0% und 100% einstellen.

## Rauschsignale

Klicken Sie auf den gelben Leuchtschalter NOISE, um ein Rauschsignal zu modulieren. Bei Rauschsignalen lässt sich nur die Amplitude modulieren.

## Steuerung des Modulators

Auf Basis der von Ihnen eingestellten Parameter wird eine Wave-Datei (TEMP.WAV) berechnet und wiedergegeben. Die Wiedergabe erfolgt auf dem Standard-Ausgabegerät für Wave-Dateien, so wie Sie es in der Windows-Systemsteuerung eingestellt haben. Die Dauer der Berechnung ist abhängig von der Schwingungsdauer des LFO und von der Leistungsfähigkeit Ihres PCs. Bedenken Sie, dass für eine Sekunde Signalwiedergabe 44100 Samples berechnet und gespeichert werden müssen. Die Berechnung erfolgt, sobald Sie die START-Taste oder die LOOP-Taste des Modulators betätigen und Sie Änderungen an den Modulationsparametern vorgenommen haben. Mit der Taste START wird das berechnete Signal einmalig wiedergegeben und die Ausgabe anschliessend automatisch gestoppt. Mit der Taste wird das berechnete Signal fortlaufend ausgegeben, solange bis Sie die Taste STOP betätigen. Die Ausgabe erfolgt stets sowohl auf dem linken wie auch auf dem rechten Kanal.

Möglicherweise müssen Sie die Signalausgabe des Frequenzgenerators unterbrechen (POWER OFF), damit der Soundtreiber geschlossen wird, und dann für die Ausgabe des Modulators bereit ist. Moderne Audiotreiber erlauben aber auch die gleichzeitige Verwendung des Modulators und des Frequenzgenerators.

## Verwenden von Voreinstellungen

Sämtliche Einstellungen des Frequenzgenerators und des Modulators lassen sich komfortabel unter einem aussagekräftigen Namen abspeichern und bei Bedarf bequem wieder aufrufen. Die Speicherung dieser Presets erfolgt in beliebigen Ordnern auf Ihrer Festplatte. Presetdateien erhalten .PST als Dateiendung. Bei der Installation der Software wurde bereits ein Ordner \PRESETS im Installationspfad von AudioWave angelegt, in dem einige Voreinstellungen zu Demonstrationszwecken gespeichert sind.

Alle Presets in diesem Ordner werden in der Auswahlliste PRESETS in der AudioWave-Oberfläche angezeigt, und können mit Hilfe dieser Auswahlliste bequem abgerufen werden. Wenn Sie eigene Ordner mit Presets anlegen und ein Preset aus einem anderen Ordner laden, so wird die Liste mit allen Presets aus diesem Ordner neu gefüllt. Wir empfehlen Ihnen daher, alle Presets, die Sie für ein bestimmtes Projekt benötigen, in einem eigenen Projektordner abzuspeichern. So haben Sie mit der Auswahlliste PRESETS immer schnellen und bequemen Zugriff auf alle Einstellungen, die zu Ihrem Projekt gehören.

Wenn Sie ein Preset geladen haben und Änderungen an den Einstellungen vornehmen, so beginnt die rote Lampe über der Schaltfläche PRESET SPEICHERN zu blinken. Dieses zeigt an, dass die Einstellung verändert wurde und bei Bedarf gespeichert werden sollte. Die aktuellen Einstellungen werden bei Programmende in eine extra dafür vorgesehene Datei gespeichert, so dass Sie später wieder die gleichen Einstellungen vorfinden, wenn Sie AudioWave erneut starten. Ihre Presetdateien bleiben dabei unverändert und werden nur verändert, wenn Sie selbst [PRESET SPEICHERN](#) aufrufen.

## Presets speichern

Klicken Sie auf die Schaltfläche PRESET SPEICHERN um alle aktuellen Einstellungen des [Modulators](#) und des [Frequenzgenerators](#) in einer Datei zu speichern. Es öffnet sich ein Dateidialog, mit dem Sie einen geeigneten Ordner auswählen können. Als Dateinamen geben Sie am Besten eine Bezeichnung an, die die Verwendung der Einstellung kurz beschreibt. Wenn ein [Preset](#) gespeichert wird, wird die Auswahlliste PRESET mit allen Presets neu geladen, die sich im gleichen Ordner befinden. So haben Sie immer bequemen Zugriff auf die Presets des aktuellen Ordners.

## Presets laden

Klicken Sie auf die Schaltfläche PRESET LADEN, um eine gespeicherte Einstellung wiederherzustellen. Es öffnet sich ein Dateidialog mit dem Sie Ihre gespeicherte Einstellung, aus einem beliebigen Ordner wieder aufrufen können. Wenn ein [Preset](#) geladen wird, wird die Auswahlliste PRESET mit allen Presets neu geladen, die sich im gleichen Ordner befinden. So haben Sie immer bequemen Zugriff auf die Presets des aktuellen Ordners.

## Hintergrund verändern

Sie können die Frontplatte von AudioWave Ihrem eigenen Geschmack anpassen, indem Sie eine Hintergrundbitmap laden. Klicken Sie dazu mit der RECHTEN Maustaste an einer Stelle auf die Frontplatte des Signalgenerators, an der sich kein Frontplattenelement befindet. Sie erhalten ein lokales Popup-Menü. Wählen Sie den Eintrag HINTERGRUND... um eine andere Hintergrund-Bitmap zu laden. Im Installationspfad von AudioWave finden Sie im Ordner \BACKGROUNDS einige Beispiele. Mit einem geeigneten Grafikprogramm können Sie sich weitere Bitmaps erstellen.

## Textfarbe verändern

Die Textfarbe der Frontplattenbeschriftung können Sie nach Belieben verändern. Klicken Sie dazu mit der RECHTEN Maustaste an einer Stelle auf die Frontplatte des Signalgenerators, an der sich kein Frontplattenelement befindet. Sie erhalten ein lokales Popup-Menü. Wählen Sie den Eintrag TEXTFARBE... um eine andere Farbe für die Beschriftungen festzulegen.

## Allgemeine Einstellungen

Klicken Sie mit der RECHTEN Maustaste an einer Stelle auf die Frontplatte des Signalgenerators, an der sich kein Frontplattenelement befindet. Sie erhalten ein lokales Popup-Menü. Wählen Sie den Eintrag EINSTELLUNGEN... um den folgenden Dialog zu erhalten.



- Automatisch einschalten bei Programmstart

Wenn diese Option markiert ist, so wird AudioWave automatisch eingeschaltet ([POWER ON](#)), wenn die Software gestartet wird.

- Automatisch schliessen beim Ausschalten

Wenn diese Option gewählt ist, wird das Programmfenster sofort geschlossen, wenn AudioWave ausgeschaltet wird ([POWER OFF](#)).

- Titelbild bei Programmstart anzeigen

Wenn diese Option gewählt ist, wird bei Programmstart für einige Sekunden das AudioWave Titelbild eingeblendet.

- Weiche Frequenzübergänge

Beim Umschalten der Frequenzen entsteht physikalisch bedingt ein Knackgeräusch, da sich der Signalverlauf schlagartig verändert. Dieser Effekt kann unterdrückt werden, indem die Lautstärke kurzzeitig abgesenkt wird (Fade out), bevor die Frequenzeinstellung verändert wird. Danach wird das Signal wieder eingeblendet (Fade in). Bei Bedarf können Sie diese Funktion hier abschalten.

## Steuerung über die Tastatur

Zusätzlich in Windows üblichen Tasten können Sie folgende Tasten für die Steuerung von AudioWave benutzen. Alle weiteren Hotkeys werden in den (Popup-) Menüs der Software direkt angezeigt.

Tastenkombination	Funktionen des Generators
P	Power ein/aus
M	Mute ein/aus links
M + Shift	Mute ein/aus rechts
Q	L=R für Frequenz
W	L=R für Abschwächer
E	L=R für Pegel
A,S,D,F,G,H	Abschwächer links
A;S;D;F;G;H	Abschwächer rechts
Pfeil auf	Frequenz links aufwärts
Pfeil ab	Frequenz links abwärts
Pfeil auf + Shift	Frequenz rechts aufwärts
Pfeil ab + Shift	Frequenz rechts abwärts
Pfeil rechts	Pegel links aufwärts
Pfeil links	Pegel links abwärts
Pfeil rechts + Shift	Pegel rechts aufwärts
Pfeil links + Shift	Pegel rechts abwärts

Tastenkombination	Funktionen des Modulators
A	Amplitudenmodulation ein/aus
F	Frequenzmodulation ein/aus
N	Noise ein/aus
S	Start
L	Loop
Leertaste oder ESC	Stop

## Steuerung über Botschaften

Für Anwender, die selbst über Programmierkenntnisse verfügen, haben wir AudioWave mit einer einfachen, aber sehr effektiven Programmierschnittstelle ausgestattet. Anwender die keine Programmierkenntnisse haben, können dieses Kapitel beruhigt ausser Acht lassen.

Mit Hilfe der Programmierschnittstelle können Funktionen von AudioWave aus eigenen Programmen heraus gesteuert werden. Dazu eignen sich alle Programmiersprachen, die es erlauben die Windows-API-Funktionen SENDMESSAGE und FINDWINDOW aufzurufen.

Wenn AudioWave gestartet ist, können Sie mit der Funktion FINDWINDOW ein Handle ermitteln, das Sie für den Aufruf von SENDMESSAGE benötigen. Die Windows-API-Funktion FINDWINDOW benötigt dazu alternativ entweder den Klassennamen oder den Titel des Fensters, dessen Handle Sie ermitteln möchten. Im Falle von AudioWave lautet der Klassenname TAudioWave. Der entsprechende Aufruf von FINDWINDOW sieht dann z.B. in Delphi so aus:

```
Handle:=FindWindow('TAudioWave',nil);
```

Achten Sie dabei unbedingt auf die korrekte Schreibweise des Klassennamens. (Gross- und Kleinschreibung!) Denken Sie daran, dass AudioWave gestartet sein muss, um ein korrektes Handle zu erhalten.

Danach können Sie die Windows-API-Funktion SENDMESSAGE aufrufen, um bestimmte AudioWave-Funktionen zu steuern. Dieser Befehl benötigt insgesamt vier Parameter. Der erste Parameter ist das zuvor ermittelte Fenster-Handle, der zweite Parameter bestimmt die Windows-Botschaft und muss in unserem Fall immer 1024 (=WM\_USER) sein. Die letzten zwei Parameter WParam und LParam werden verwendet um eine Audio-Wave-Funktion zu steuern. Der SENDMESSAGE sieht in Delphi dann z.B. so aus:

```
SendMessage(Handle, 1024, wpar, lpar);
```

Die passenden Werte für wpar und lpar müssen Sie der folgenden Tabelle entnehmen:

Funktion wpar	Parameter lpar	Beschreibung
0	0	Frequenz Links aufwärts
1	0	Frequenz Links abwärts
2	0	Frequenz Rechts aufwärts
3	0	Frequenz Rechts abwärts
4	0	Frequenz Links +1Hz
5	0	Frequenz Links -1Hz
6	0	Frequenz Rechts +1Hz
7	0	Frequenz Rechts -1Hz
8	0=aus; 1=ein	Funktion L=R für Frequenz
9	0	Pegel Links aufwärts
10	0	Pegel Links abwärts
11	0	Pegel Rechts aufwärts
12	0	Pegel Rechts abwärts
13	0	Pegel Links +0,1%
14	0	Pegel Links -0,1%
15	0	Pegel Rechts +0,1%
16	0	Pegel Rechts -0,1%
17	0=aus; 1=ein	Funktion L=R für Pegel
18	0	Abschwächer Links 0dB
19	0	Abschwächer Links -3dB
20	0	Abschwächer Links -6dB
21	0	Abschwächer Links -10dB
22	0	Abschwächer Links -20dB
23	0	Abschwächer Links -30dB
24	0=aus; 1=ein	Mute Links
25	0	Abschwächer Rechts 0dB
26	0	Abschwächer Rechts -3dB
27	0	Abschwächer Rechts -6dB

28	0	Abschwächer Rechts -10dB
29	0	Abschwächer Rechts -20dB
30	0	Abschwächer Rechts -30dB
31	0=aus; 1=ein	Mute Links
32	0=aus; 1=ein	Funktion L=R für Abschwächer
33	0=aus; 1=ein	Power Ein- /Ausschalten
34	0	Modulator Start
35	0	Modulator Stop
36	0	Modulator Loop
37	0=aus; 1=ein	Modulator FM
38	0=aus; 1=ein	Modulator AM
39	0=aus; 1=ein	Modulator Noise
40	1...20000	Frequenz Links setzen (1Hz...20kHz)
41	1...20000	Frequenz Rechts setzen (1Hz...20kHz)
42	0...65535	Pegel Links setzen (0...100%)
43	0...65535	Pegel Rechts setzen (0...100%)
44	-180...+180	Phase L/R (-180°...+180°)
45	0...4	Modulator LFO Modus (Rampe auf/ab, Dreieck, ...)
46	1...600	Modulator LFO Dauer (T=0,1...60 Sekunden)
47	1...20000	Modulator Frequenzgrenze oben 1Hz...20kHz
48	1...20000	Modulator Frequenzgrenze unten 1Hz...20kHz
49	0...100	Modulator AM Modulationsgrad 0%...100%
50	0...2	Frequenzsetup Links Modus (Manuell, Verlauf, Noise)
51	0...1	Frequenzsetup Rechts Modus (Manuell, Verlauf)
52	0...5	Signalform Links (Sinus, Rechteck, Dreieck...)
53	0...5	Signalform Rechts (Sinus, Rechteck, Dreieck...)

Mit dem Beispielprogramm REMOTE.EXE kann die Funktionsweise der Programmierschnittstelle ausprobiert werden. Einfach AudioWave starten, Werte für wParam und lParam eingeben und SENDEN..



Tip: Auch die neuesten **ProfiLab-Produkte** aus unserem Hause machen Gebrauch von der AudioWave-Programmierschnittstelle. Mit Hilfe der ProfiLab-Software könnten Sie AudioWave 2.0 beispielsweise zu einem komfortablen Audiomessplatz erweitern.

## Der AudioWave 2.0 - Programmierer

Der *AudioWave 2.0 - Programmierer* kann benutzt werden, um bestimmte Befehlssequenzen zu programmieren, und ablaufen zu lassen. So lassen sich damit z.B. bestimmte Tonfolgen o.ä. programmieren. Dieses Programm wurde auf Grundlage der zuvor beschriebenen [Programmierschnittstelle](#) entwickelt.



Auf der rechten Seite finden Sie die Liste der Befehle, die nacheinander abgearbeitet werden, wenn Sie die Taste START betätigen. STOP unterbricht den Programmablauf. LOOP beginnt von vorne, wenn das Programmende erreicht wird. AudioWave 2.0 muss gestartet werden, bevor ein Programm gestartet werden kann.

Die Programmliste kann mit den Befehlen oberhalb der Liste bearbeitet werden.

HINZU: Befehl mit den eingestellten Parametern am Listenende hinzufügen.

ÄNDERN: Gewählte Zeile mit den eingestellten Parametern abändern.

EINFÜGEN: Befehl mit eingestellten Parametern an aktueller Listenposition einfügen.

LÖSCHEN: Gewählten Listeneintrag löschen.

AUFWÄRTS: Zeile nach oben verschieben.

ABWÄRTS: Zeile nach unten verschieben.

Die Befehlsparameter des gewählten Listeneintrags werden in den Eingabefeldern links angezeigt und bearbeitet. Mit der Auswahlliste BEFEHL wählen Sie den gewünschten Befehl, den Sie an AudioWave senden möchten. Darunter stellen Sie ggf. weitere Parameter ein, die der Befehl erfordert. Jeder Befehl wird nacheinander mit einer Pause von mindestens 0,1 Sekunde ausgeführt. Mit dem Eingabefeld PAUSE können Sie diese Zeit in Vielfachen von 100 ms verlängern. Stellen Sie hier z.B. 10 ein, wenn Sie nach der Ausführung des Befehls 1 Sekunde warten möchten, bis der nächste Befehl ausgeführt wird. (Dies ist z.B. sinnvoll, wenn eine Frequenz für eine bestimmte Zeit ausgegeben werden soll, oder wenn Sie warten müssen, bis AudioWave für den nächsten Befehl bereit ist, wie etwa nach dem Starten des Modulators, wenn zunächst das neue Signal berechnet werden muss.) Das Feld WIEDERHOLUNG gibt an, wie oft dieser Befehl (mit Pause) ausgeführt werden soll.

Im Hauptmenü finden Sie Befehle zum Laden und Speichern eines Programms. Ein paar Beispiele (\*.AWP) wurden mit installiert.

Tip: Auch die neuesten **ProfiLab-Produkte** aus unserem Hause machen Gebrauch von der [AudioWave-Programmierschnittstelle](#). Mit Hilfe der ProfiLab-Software könnten Sie AudioWave 2.0 beispielsweise zu einem komfortablen Audiomessplatz erweitern.