

Tontechnik 2

Effektgeräte

Prof. Oliver Curdt
Audiovisuelle Medien
HdM Stuttgart

Digitale Effektgeräte

■ Ziel:



- Verfremdung von Stimmen, Instrumenten
- Manipulation von Geräuschen
- Erzeugen einer virtuellen Akustik

■ Anwendungsbereiche:

- Rock- und Popmusik
- Theater
- Film / Kino
- Sounddesign verschiedener Art

- häufig Multieffektgeräte mit digitalem Signalprozessor (DSP)

Phaser / Flanger

- bei einmaligem Auftreten auch „Jeteffekt“ genannt
- Überlagerung eines Signals mit sich selbst bei wechselnder zeitlicher Verzögerung
- ständiges Verändern der Zeitverzögerung bewirkt Verschiebung des Kammfiltereffektes (frequenzabhängige Additionen und Auslöschungen) 
- Kammfiltereffekt 

Prof. Oliver Curdt

Phaser / Flanger

$\Delta t = 10 \text{ ms.}$	100 Hz	200 Hz	300 Hz
$\Delta t = 3 \text{ ms.}$	333 Hz	666 Hz	1000 Hz
$\Delta t = 1 \text{ ms.}$	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz

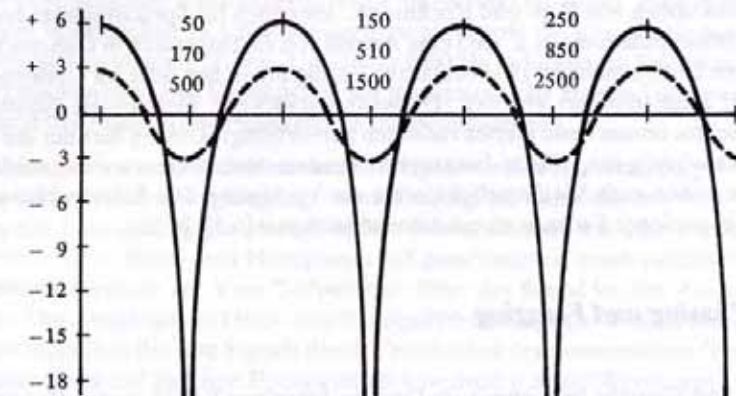


Abb. 6/15. Frequenzkurve beim Phasingeffekt für verschiedene Zeitverzögerungen und Pegelverhältnisse (— gleiche Pegel mit 100%, - - - 10 dB Pegeldifferenz bei 106 bzw. 35 %).

Prof. Oliver Curdt

Phaser / Flanger

- Zeitverzögerung
 - ⇒ Lage der Minima bzw. Maxima
 - ⇒ jeweils ganzzahlige Vielfache (1, 2, 3, ... kHz)
 - ⇒ „harmon. Spektrum“, Tonhöhencharakter

Prof. Oliver Curdt

Phaser / Flanger

- Parameter:
 - variabler Verzögerungsbereich wird durch obere und untere Grenzen festgelegt (z. B. 1 ... 12 ms)
 - zeitlicher Verlauf der Veränderung
 - Periode (zeitlich)
 - Schwingungsform
 - unterschiedlich für linken und rechten Kanal
 - Pegelverhältnis (Mix) zwischen direktem und verzögertem Signal
- ⇒ Verschieben, Stauchen oder Dehnen der Filterkurve

Prof. Oliver Curdt

Phaser / Flanger

- Alternative zum Erzeugen eines Flanging-Effektes
 - Signal parallel auf zwei analoge Bandmaschinen
 - beide Maschinen „Hinterband“ abhören
 - zweite Maschine mit Vari-Speed manipulieren

Prof. Oliver Curdt

Harmonizer

- geschützter Handelsname !!!
- Funktion:
 - Transposition (Tonhöhenversatz) des Originalsignals um ein wählbares Intervall (maximal eine Oktave) ⇒ Pitch Shift, alle Formanten wandern mit
 - Ausgangssignal kann allein genutzt oder dem Eingangssignal als parallele Zweitstimme zugemischt werden
 - Starke klangliche Veränderung
- häufig Funktion eines Multieffektgerätes (z. B. Ultra Harmonizer DSP 3000 oder 4000)

Prof. Oliver Curdt

Harmonizer

- digitales technisches Innenleben
 - Samplerateconvertierung (SRC)
 - Abspielen mit originaler Samplerate
 - Herausnehmen bzw. Einfügen (Wiederholung) von Zeitabschnitten / Codewörtern ⇒ ggf. Blubsen hörbar !!!
- digital: Abspielen mit veränderter Samplerate
- analog: Abspielen mit veränderter der Bandgeschwindigkeit

Prof. Oliver Curdt

Harmonizer

- Funktion als Zeitkompressor / Zeitexpander bei originaler Tonhöhe (Timetwist)
 - z. B. Stottereffekte
- Stimmverdopplung: leichte, ständig wechselnder Tonhöhenversatz des Ausgangssignals
⇒ erzeugen von Choruseffekten

Prof. Oliver Curdt

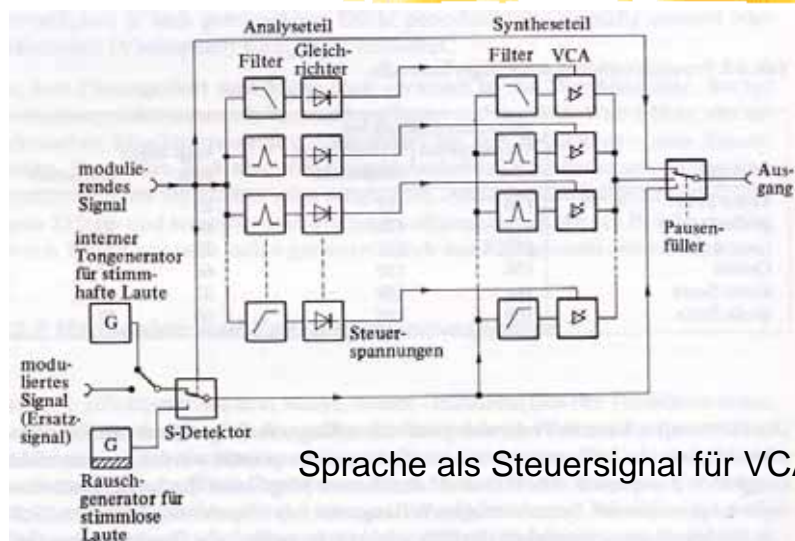
Vocoder

- „voice coder“ (USA 1939)
- ursprünglich zur Übertragung von codierter Sprache
- heute: Effektgerät im Studiobereich
 - erlaubt vielfältige Sprachmanipulationen
- 2 Stufen: Analyse und Synthese
- Aufteilung des Audiosignals in mehrere benachbarte Frequenzbänder (verschiedene Bandpässe)

Prof. Oliver Curdit

Quelle: Michael Dickreiter, Handbuch der Tonstudietechnik

Vocoder



Sprache als Steuersignal für VCAs

Prof. Oliver Curdit

Vocoder

- externes Nutzsignal wird über VCAs frequenzmäßig gesteuert
 - ⇒ Sprachverständlichkeit bleibt recht gut erhalten
 - ⇒ „sprechende“ Musikinstrumente, Sounds, Geräusche, ...
- S-Detektor für bessere Sprachverständlichkeit, wenn Zischlaute beim modulierenden („sprechenden“) Signal zu schwach ausgeprägt

Prof. Oliver Curdt

Quelle: Michael Dickreiter, Handbuch der Tonstudioteknik

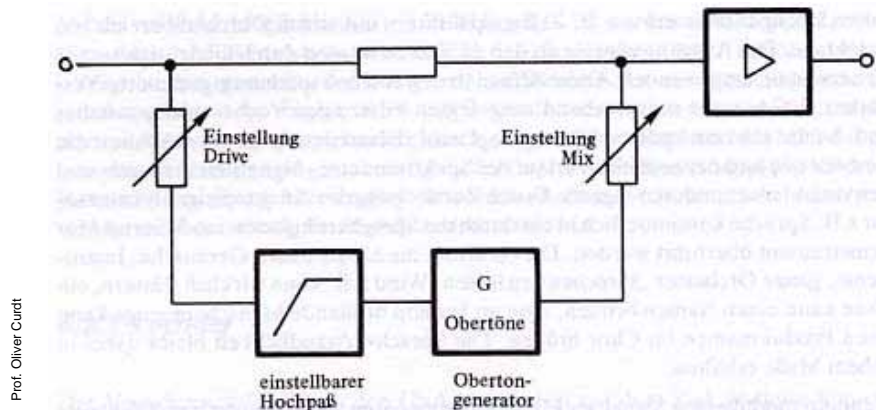
Aphex Aural Exciter

- Hinzufügen von harmonischen Obertönen
- klangliche Wirkung:
 - erhöhte Präsenz
 - verbesserte Transparenz im Klangbild
 - verbesserte Sprachverständlichkeit
 - erhöhte subjektive Lautstärke
- Anwendungsbereiche
 - U-Musik
 - Beschallung

Prof. Oliver Curdt

Aphex Aural Exciter

■ Prinzipschaltbild



Aphex Aural Exciter

■ Aufteilung des Signals in „Direkt“ und „Effekt“

■ Effektzweig:

- Eingangspiegel (Drive)
- Ausgangspiegel (Mix)
- Auskoppeln tiefer Frequenzen mit Hochpass
- Obertongenerator erzeugt neue harmonische Obertöne (\Leftrightarrow Höhenfilter)
 - \Rightarrow Ausweitung des Spektrums nach oben

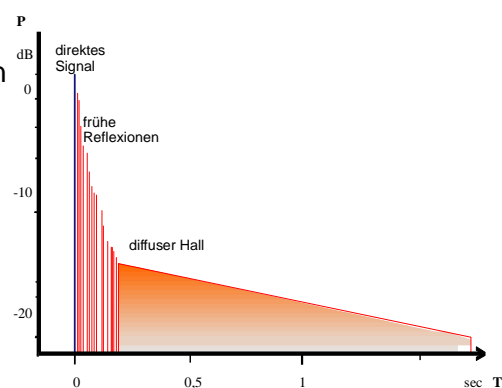
Digitale Hallgeräte

- Entwicklung in den 70er Jahren
- zusammen mit Verzögerungsgeräten erstes digitales Gerät im Tonstudio
- Mikroprozessoren mit Verzögerungsprogrammierung
 - hohe Rechenleistung nötig, Anzahl der Reflexionen pro Zeiteinheit
 - große Speicherkapazität nötig
 - mehrere parallele Verzögerungsleitungen mit rückgekoppelten Allpässen
 - viele Parameter in weiten Bereichen einstellbar

Prof. Oliver Curdt

Digitale Hallgeräte / Raumsimulation

- Nachhall
 - Reflexionen
⇒ Signalverzögerungen
 - Abfolge, Dichte
 - Klangfarbe
 - Pegel
 - zeitliche Struktur
 - Faltung von Eingangssignal mit Impulsantwort eines Raumes



Impulsantwort = Fourier-Transformierte der Übertragungsfunktion

Prof. Oliver Curdt

Digitale Hallgeräte

- vorprogrammierte Hallprogramme, individuell vom Anwender modifizierbar
- „Vereinfachung“ der Rauminformation bei Wiedergabe über ein Stereosystem
- natürlicher Raumeindruck oder unnatürlich als Effekt

Digitale Hallgeräte / Parameter

- Nachhallzeit
- Frequenzgang
- Pegelverlauf
- Predelay
- erste Reflexionen (early reflections)
- Anhallzeit und –verlauf
- Raumgröße (size)
 - Berücksichtigung von Zusammenhängen einzelner Parameter

Digitale Hallgeräte / Spezialeffekte

- Freeze-Effekt: „Einfrieren“ des Signales durch sehr lange Nachhallzeiten
- Hallplatte
- Kaskadierung zweier Räume
- Echoprogramme
- Chorusprogramme