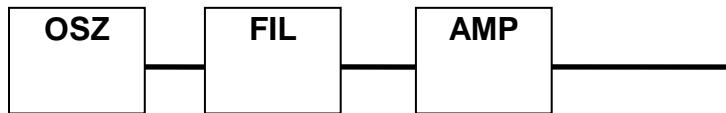


## Grundlagen des „ge-groovten“ Analogsynthesizers

### 1. Der Haupt-Signalweg: OSZ-FIL-AMP



- Der **Oszillator** schwingt immer, erzeugt die Ausgangsschwingung und kann „gestimmt“ werden.
- Diese Grundschiwingung wird im **Filter** verändert.
- Der **Ausgangverstärker** wird geöffnet, wenn ein Ton erklingen soll, sonst ist er zu.

### 2. Spannungssteuerung: CV und Gate

Drückt man die Taste eines Synthesizer-Keyboards, so werden mindestens zwei Informationen an die Moduln dieser „Signalkette“ gesendet:

- eine Steuerspannung (CV = control voltage) sagt dem OSZ, welche Frequenz er einstellen soll,
- eine Gate-Spannung bzw. ein Triggerimpuls gibt dem AMP „irgendwie“ zu verstehen, dass er beim Niederdrücken der Taste auf „offen“ (ON), beim Loslassen auf „zu“ (OFF) schalten soll.

An jedem Synthi muss es also irgendwo eine Stelle geben, wo dem OSZ die CV zugeführt werden kann. Jedes Keyboard muss eine Stelle haben, wo eine CV herausgeführt werden kann.

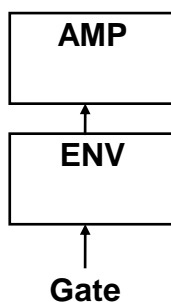
**Im Techno-Museum können CV's „von außen“ zugeführt werden über eine der beiden aus dem Computer stammenden Stromleitungen. Auf diese Weise können durch den Computer Tonhöheninformationen übermittelt werden.**

An jedem Synthi muss es zudem eine Stelle geben, wo eine Gate-Spannung hinein- bzw. herausgeführt werden kann. Die Verwendungsmöglichkeiten der Gate-Spannung sind vielfältig - siehe Punkt 3!

**Im Techno-Museum wird die Gate-Spannung von außen zugeführt. Sie ist vom „Arrangement“ des Computers gesteuert und versorgt die Analogsynthesizer mit einem einheitlichen Groove.**

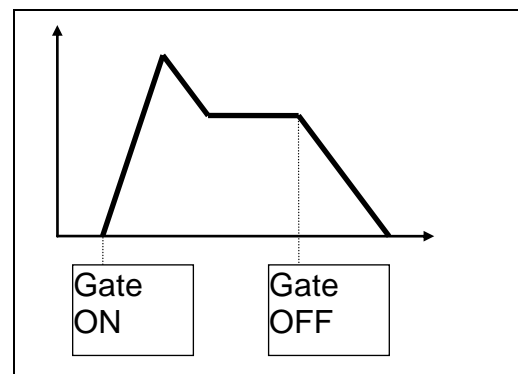
### 3. Die Hüllkurve ENV

Die Möglichkeiten, mit einem „Gate“ den **AMP** zu bedienen sind vielfältig und etwas komplizierter, weil man neben einem harten Gate „auf/zu“ auch weiche Gates („Hüllkurven“) haben möchte. Die heute übliche Lösung des Problems hat sich Mitte der 70er Jahre durchgesetzt (und ist beim Synthi A aus dem Jahr 1970 noch nicht realisiert):

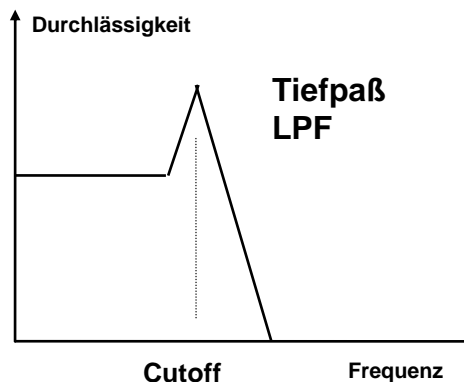


Den zeitlichen Ablauf einer Steuerspannung aus - die „Hüllkurve“: siehe Abbildung rechts!

Der AMP öffnet sich aufgrund einer „Steuerspannung“, die ein Hüllkurvengenerator **ENV** erzeugt. An diesem ENV können „attack“, „delay“, „sustain level“ und „release“ eingestellt werden. „Gate“ löst am ENV einen vorher eingestellten



### 4. Der oder die Analogfilter



Techno-Herzstück eines Synthesis sind (Analog-)Filter. Dies sind Bauteile, die eine eingehende Schwingung verändern („filtern“) und gegebenenfalls (bei „Übersteuerung“) auch selbst noch Schwingungen erzeugen können. Es gibt Hochpaß- und Tiefpaßfilter (**HPF** und **LPF**). Diese lassen nur hohe oder tiefe Frequenzen durch. Die Frequenz, ab der bzw. bis zu der durchgelassen wird, heißt „Cutoff-Frequenz“, sie kann extern eingestellt werden. Zudem gibt es eine Resonanz- oder Peak-Einstellung, die die Prägnanz und Übersteuerung des Filters bestimmt. Ein Filter verändert die Klangfarbe, indem er Obertonanteile ausblendet oder verstärkt.

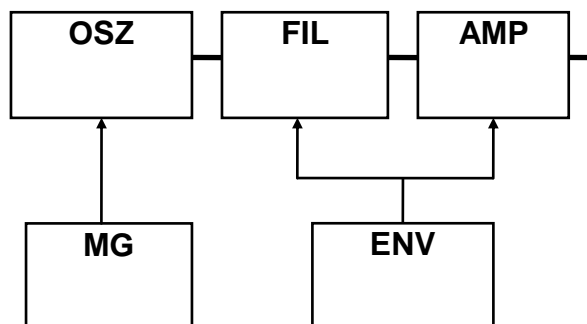
## 5. Gegenseitige Modulationen

Die Erfindung der „Spannungssteuerung“ war die Geburtsstunde des Synthesizers. Spannungssteuerung (CV, „voltage control“) bedeutet, dass ein Modul (Bauteile wie OSZ, FIL, AMP, ENV u.a.) nicht nur mittels Knöpfchen oder Regler von Hand, sondern auch „automatisch“ durch eine elektrische Spannung gesteuert werden kann, die ein anderer Modul abgibt.

Die wichtigsten Formen der Spannungssteuerung sind:

- OSZ 2 steuert die Frequenz von OSZ 1 (Vibrato, Frequenzmodulation),
- ENV steuert die Cutoff-Frequenz von FIL (z.B. Wah-Wah-Effekt),
- OSZ 2 steuert die Cutoff-Frequenz von FIL (Klangfarben-Tremolo),
- ein „Controller“ (Rad, Stick) erzeugt kontinuierliche Spannungsänderung und steuert OSZ oder FIL.

Da die Frequenzen der tonerzeugenden OSZ's sehr hoch sind, verwendet man zur Modulation oft eigens konstruierte, niederfrequente Oszillatoren, die Modulationsgenerator (**MG**) oder Low Frequency Oszillator (**LFO**) heißen. - Moduliert ein hochfrequenter OSZ einen anderen, so erhält man „Frequenzmodulation“ (**FM**).



„Klassische“ Analog-Sound-Modulation

Bei der „klassischen“ Analog-Sound-Modulation bewirkt ein MG das Vibrato des Ausgangsklanges. ENV öffnet und schließt nicht nur den AMP, sondern moduliert auch die Cutoff-Frequenz. Dadurch kann beim „attack“ und „release“ ein U-O-A bzw. A-O-U („Wah-Wah“) entstehen.

## 6. Die Funktion des Computers

Beim TechnoMuseum erzeugt das Programm „Cubase“ nicht, wie sonst üblich, die Mididaten für Sounds oder enthält die Orte, an denen WAV-Dateien abgespielt werden. „Cubase“ enthält vielmehr ausschließlich Steuerdaten für die Gate- und CV-Spannungen der angeschlossenen AnaloSynthesizer. Dabei muss ein spezielles Interface (MCV 24 von Doepfer) die Computerdaten in Steuerspannungen umsetzen.

Über 12 Midi-Kanäle kann die Anlage 12 Synthesizer individuell ansteuern. Daher ist es beispielsweise möglich, den Klang real im Raum wandern zu lassen. Und daher werden die Sounds, die die AnaloSynthesizer erzeugen, auch nicht über ein gemeinsames Mischpult geleitet und über eine PA wiedergegeben, sondern über beim Synthesizer/SpielerIn befindliche Einzellautsprecher.