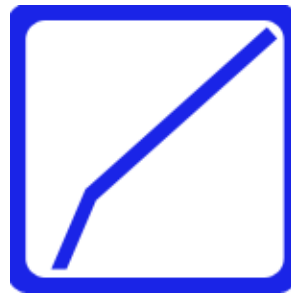
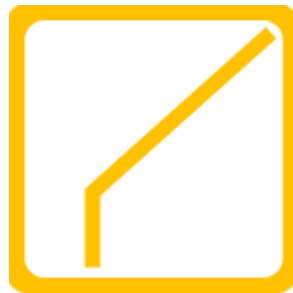


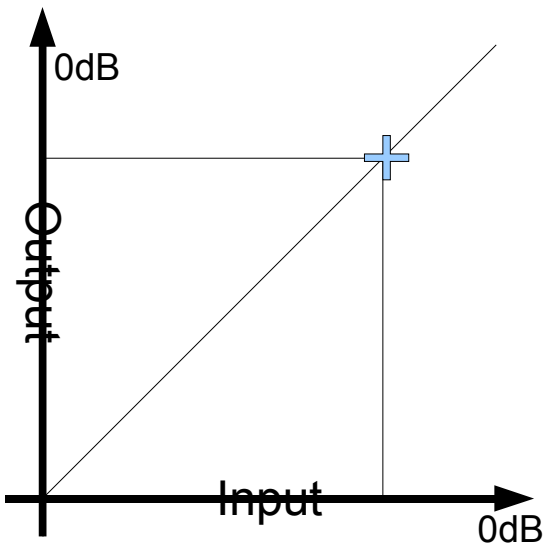
Regelverstärker / Gate / Expander / Compressor / Limiter





Regelverstärker

- automatische / dynamische Regelung der Verstärkung
- Verstärkung abhängig von **Signalpegel + Einstellungen am Gerät**
- Visualisierung des Verhältnisses von Eingangspegel zu Ausgangspegel über eine Hüllkurve
- X-Achse: Eingangspegel
- Y-Achse: Ausgangspegel
- Skala von -unendlich bis 0dB

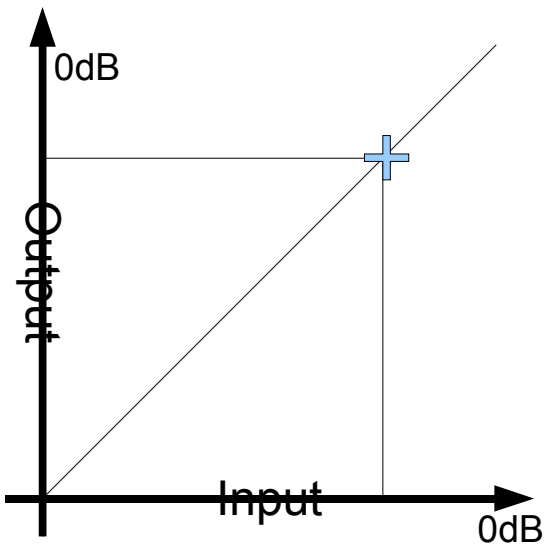
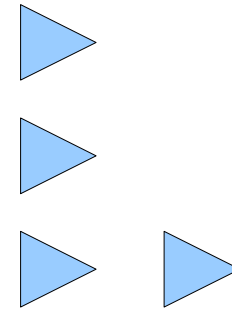




Regelverstärker

- Anwendungsgebiete:

- Optimierung eines Signals
- Klanggestaltung
- Übersteuerungsschutz

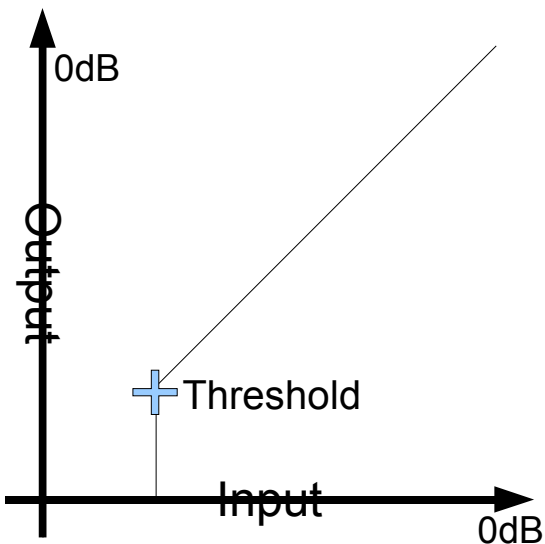
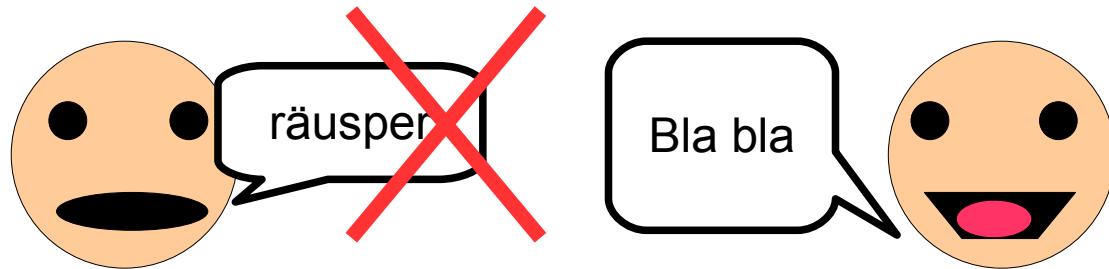




Gate

Beispiel:

Talkshow - Einer spricht und die Geräusche der anderen Teilnehmer sollen unterdrückt werden

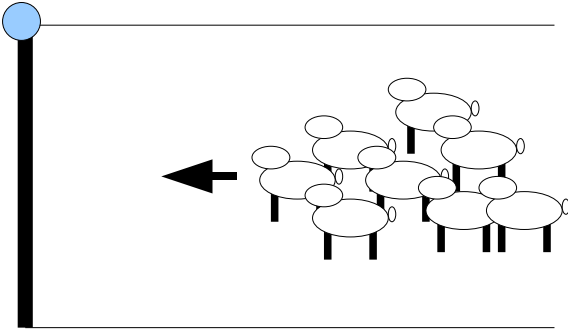


- unterdrückt das Grundrauschen in Signalen **ohne** Nutzanteil
- Vehinderung des Übersprechens anderer Instrumente z.B. auf die Basedrum
- Verminderung der Gefahr einer Rückkopplung

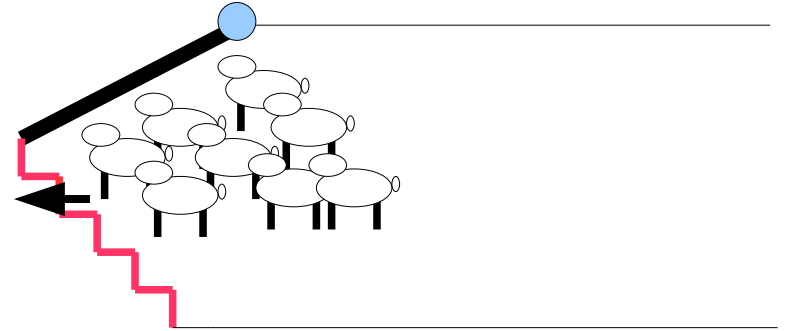


Gate

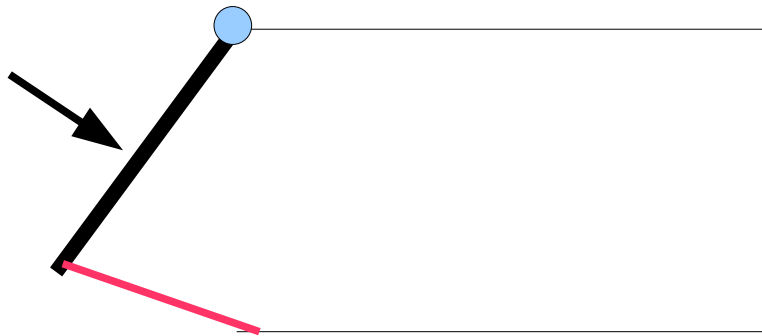
1



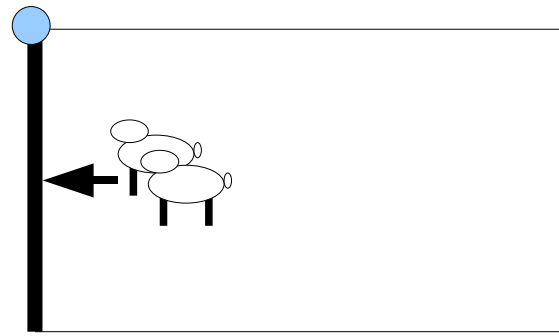
2



3



4





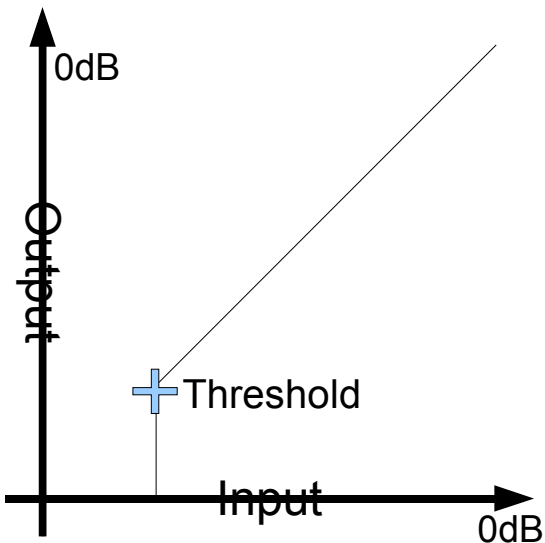
Gate

- Parameter der „Hüllkurve“:

Threshold (Triggerpunkt)

Attacktime (Zeit von Unterschreitung des Threshold bis zur Abschaltung der Dämpfung) *Öffnungszeit*

Releasetime (Zeit von Überschreitung des Threshold bis zur maximalen Dämpfung) *Schließzeit*





Gate

- Was haben die Parameter für eine Auswirkung

Threshold ...

zu groß

- Das Nutzsignal wird beschnitten



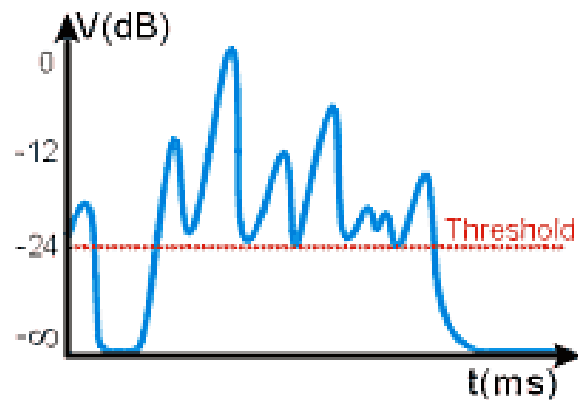
so groß wie Grundrauschen

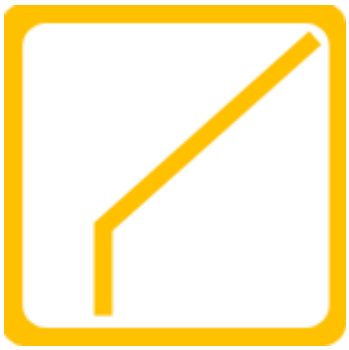
- Gate „flimmert“



zu klein

- Grundrauschen bleibt bestehen





Gate

- Was haben die Parameter für eine Auswirkung

Attack zu groß (Zeit bis Gate wieder öffnet)

- Das Nutzsignal wird am Anfang „eingebledet“



Release (Zeit bis Gate schließt)

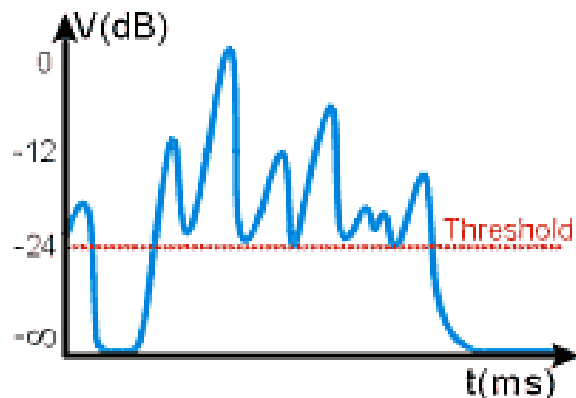
zu klein

- Ausklang eines Instrumentes bzw. Stimme wird abrupt abgeschnitten



zu groß

- Das Störsignal ist nach dem Nutzsignal noch zu hören und wird dann ausgebledet





Gate

- Grundsetup bei Sprache

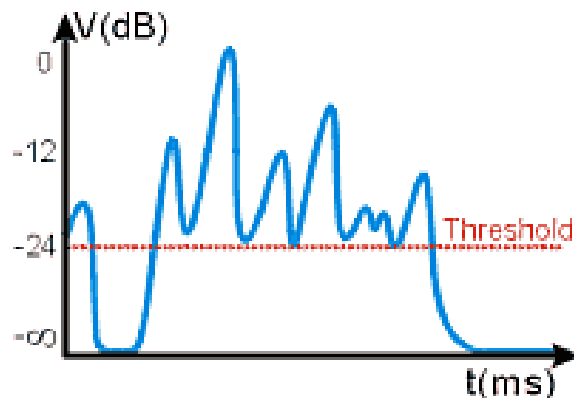
Threshold knapp über dem Pegel des Grundrauschens

Attacktime möglichst Kurz

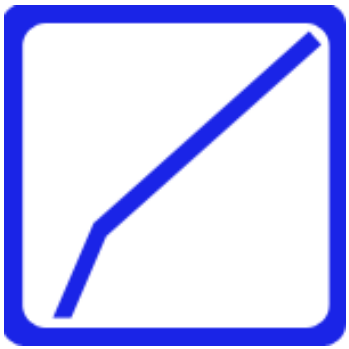
Impulsartige Pegelveränderungen werden gering beschnitten

Releasetime im Verhältnis länger

Natürlicher Ausklang der Stimme muss erhalten bleiben



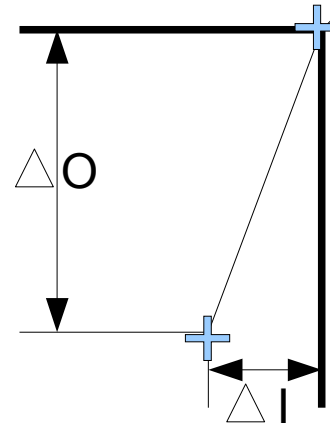
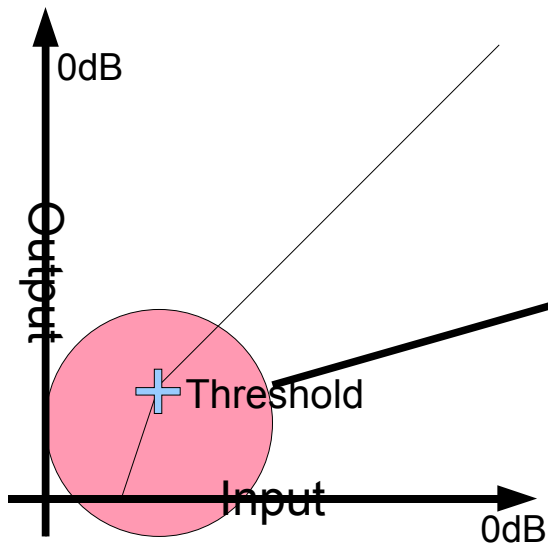
Nachteil: Das Gate löscht Signalinformationen unterhalb eines bestimmten Thresholds.



Expander

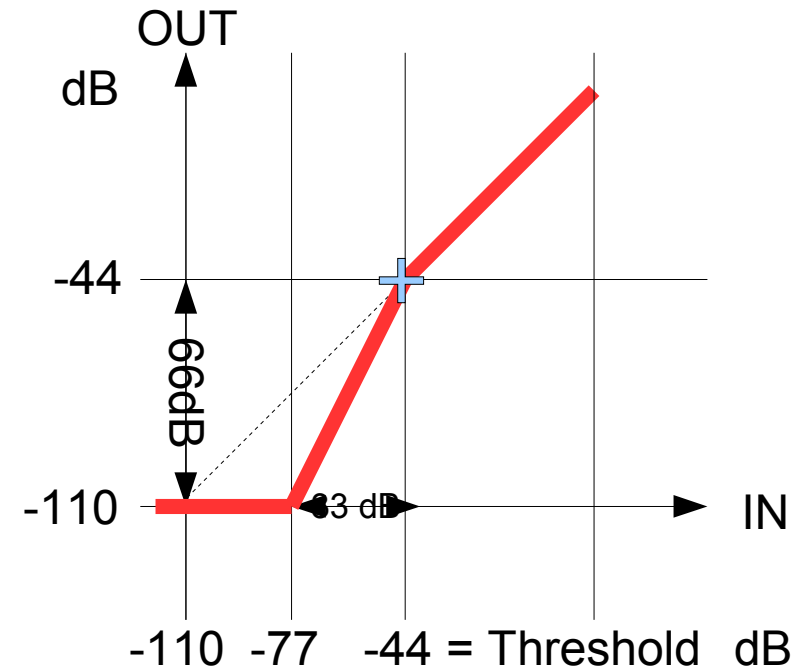
Lösung: *Der Expander*

Wenn $0 < \Delta I < \Delta O$ dann spricht man von einem Expander



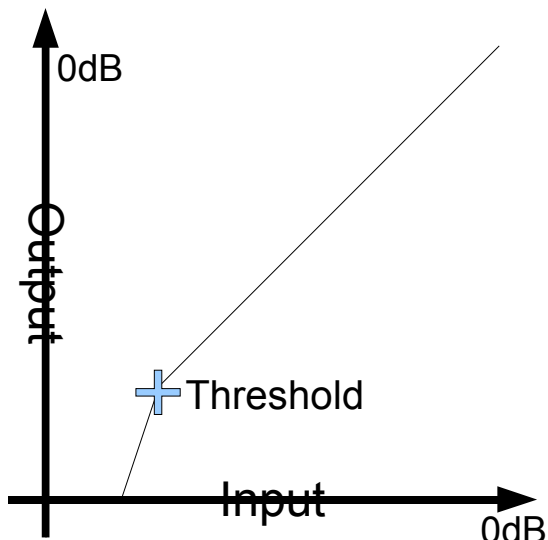


Expander (Downward)



Beispiel:

- **Eingangspiegel** -10dB bis -110dB
- Threshold des Expanders: -44dB
- Ratio (Ausgang zu Eingang) des Expanders: 2:1
- Signalinformation < -44dB bis -77dB bleiben gedämpft erhalten
- alle Signalanteile unter -77dB werden mit > 60dB bedämpft



$$\text{threshold} - ((\text{minPegel} - \text{threshold}) / \text{ratio}) = -77\text{dB}$$

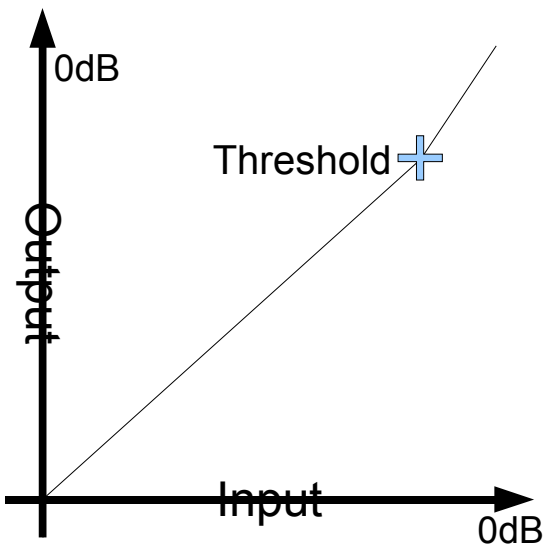
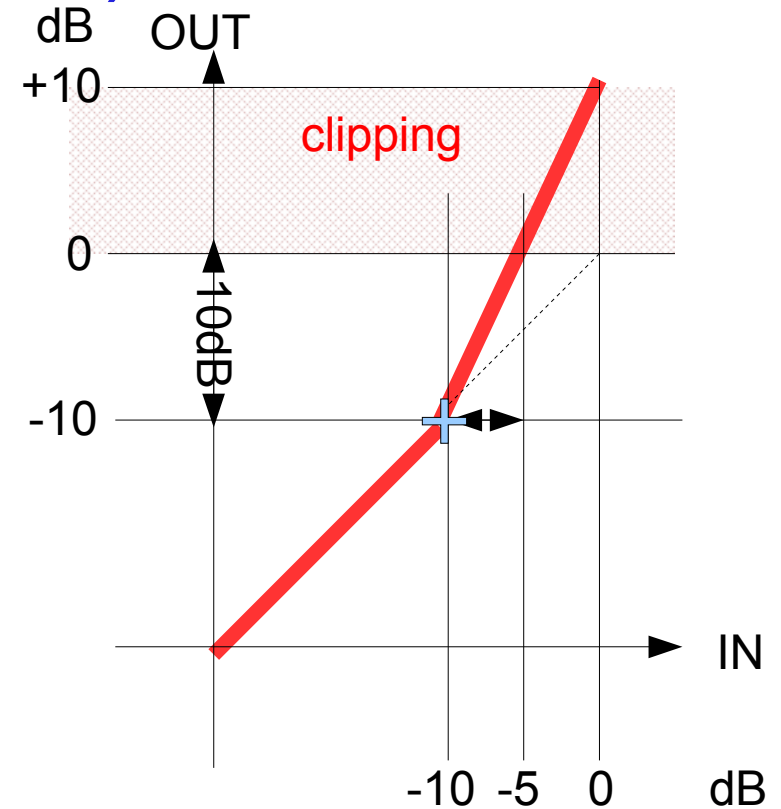
$dI = -77\text{dB bis } -44\text{dB} = 33\text{dB}$ wird auf den Bereich von

$dO = -110\text{dB bis } -44\text{dB} = 66\text{dB}$ expandiert

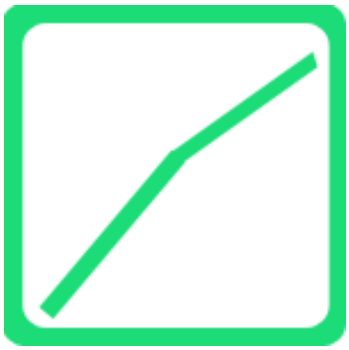
$$dO : dI = 2:1 = \text{ratio}$$



Expander (Upward)



- Pistolenschüsse o.Ä. werden verstärkt, Dialoge bleiben jedoch im Pegel unverändert
- Gefahr: Alle Signale von -5dB bis 0dB verursachen Clipping



Compressor



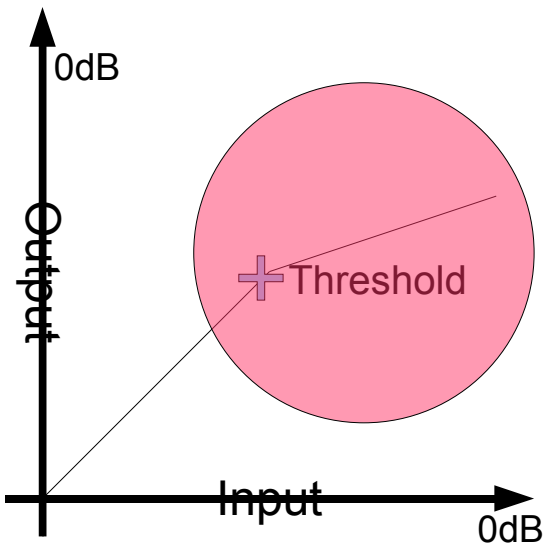
original

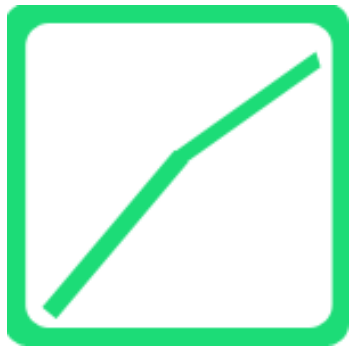


compressed

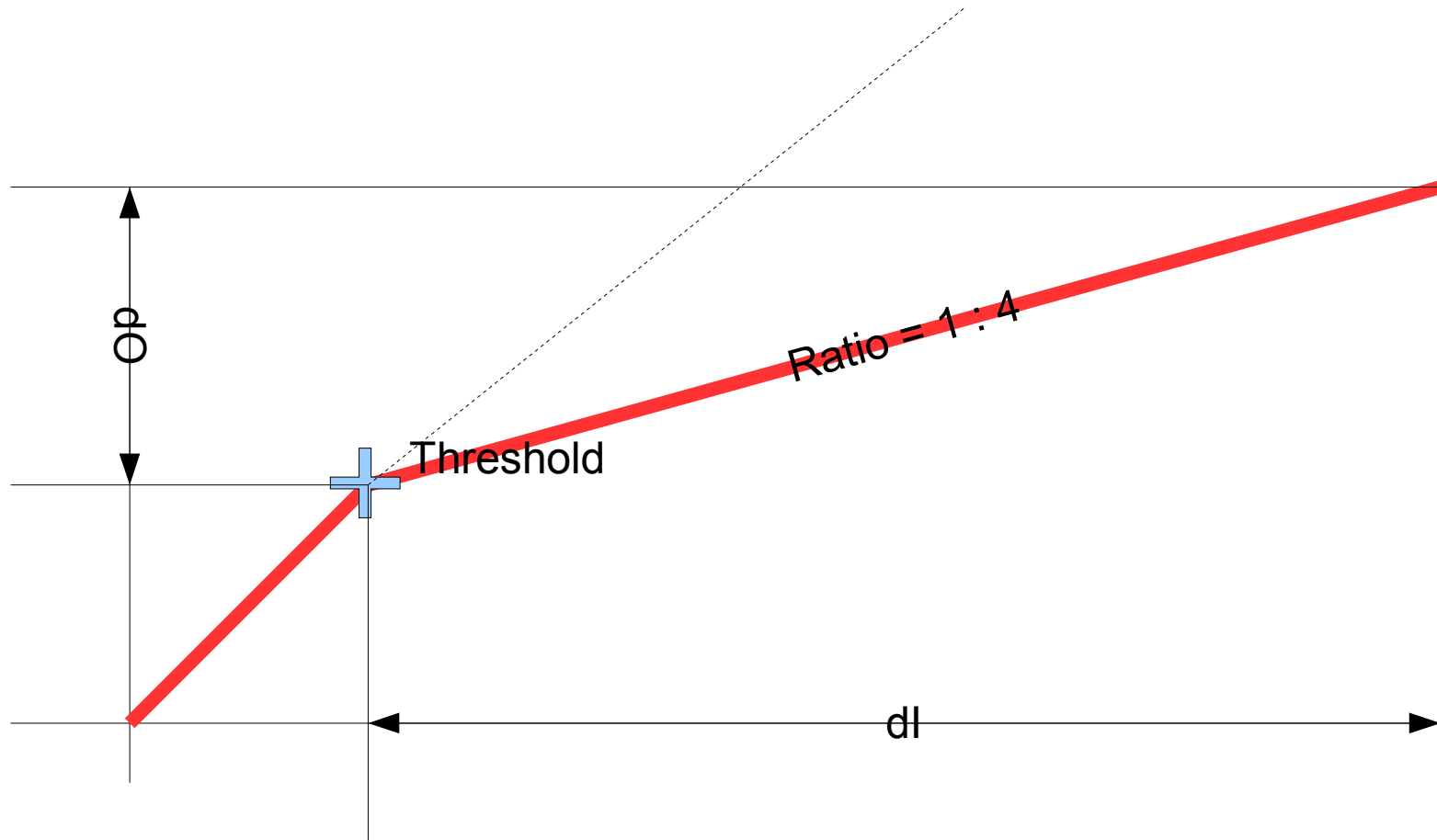
Lösung: Compressor

- Einen bestimmtem Eingangsdynamikbereich auf einen kleineren Ausgangsdynamikbereich abbilden.

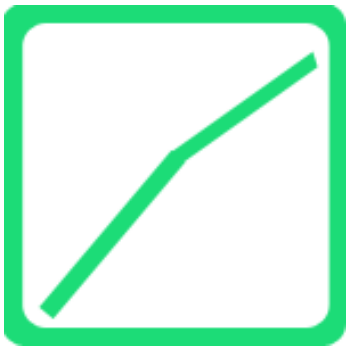




Compressor



dl > dO
ratio = dO : dl



Compressor



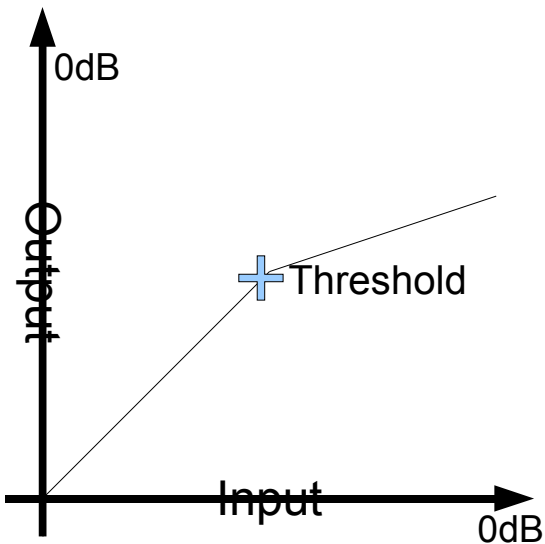
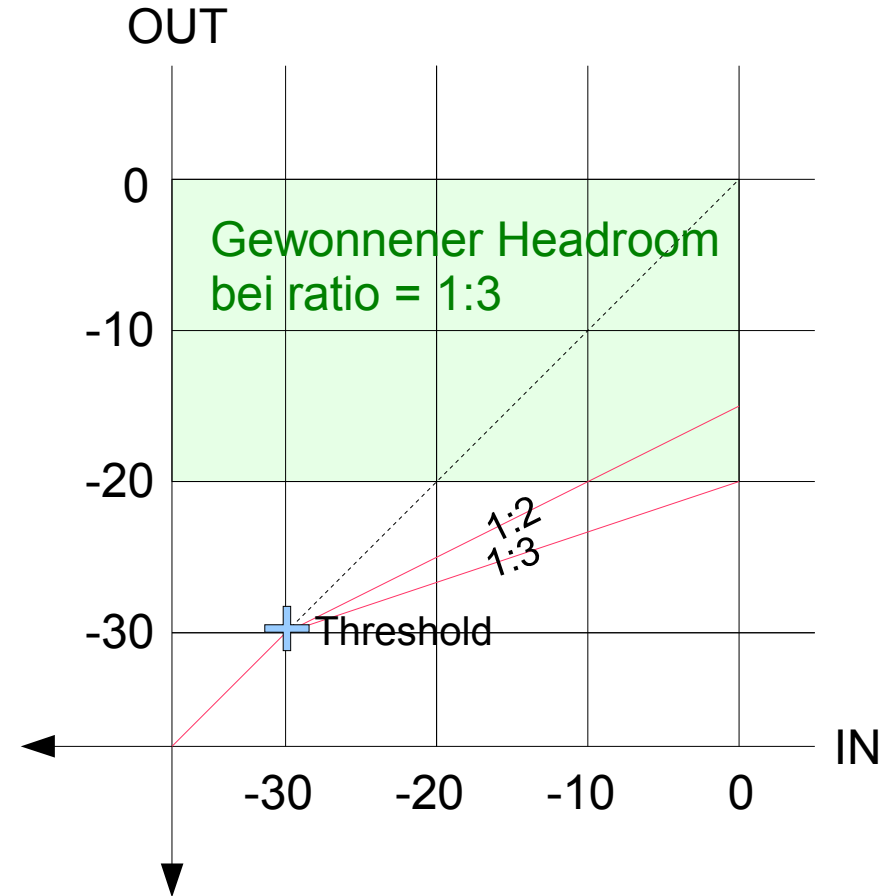
1:1



1:3



1:7



Beispiel:

- Threshold -30dB,
- ratio: = 1:3
- Der gewonnene Headroom beträgt 20dB

$$abs((1-ratio) * threshold) [dB]$$

hier: $abs((1-1/3) * -30dB) = 20dB$



Compressor



Attack Sweep



Release Sweep

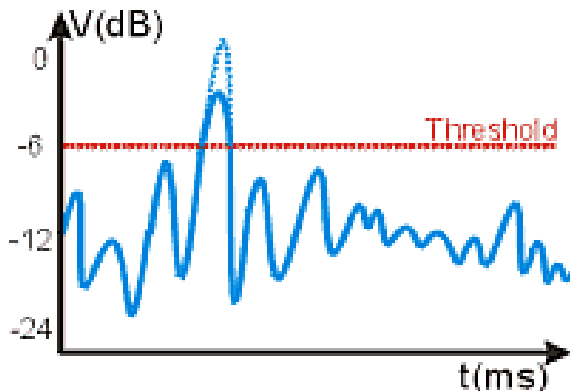


Release too short (sustain)

- **AttackTime:** Die Zeit, bis der Compressor bei Überschreiten des Thresholds reagiert.

Kurze Attack: Auch Kurze Impulse veranlassen den Compressor zu reagieren

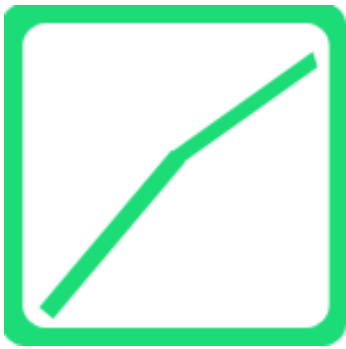
Lange Attack: Transienten passieren ungehindert: knackigeres Signal



- **ReleaseTime:** Zeit, bis eine ratio von 1:1 wieder erreicht ist

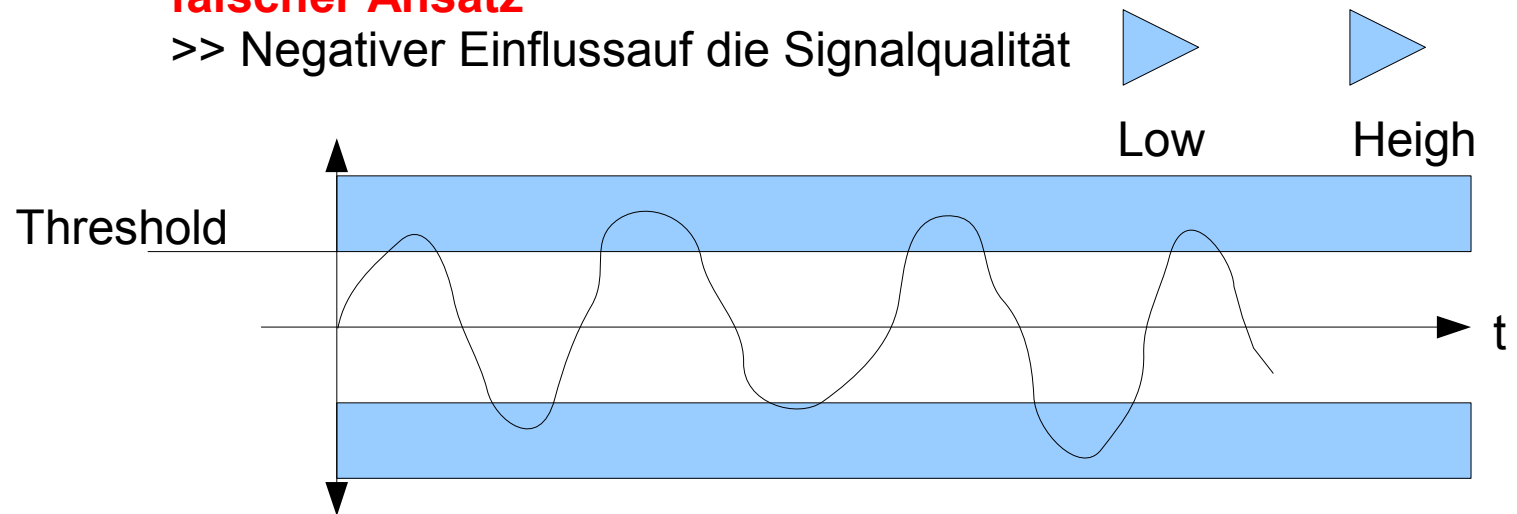
Attack- und Release-time können bewusst zum modellieren der Dynamik genutzt werden.

Wie bekomme ich mein Signal „laut“?



Compressor

- Immer sehr kurze Attack + Release verwenden?
falscher Ansatz
>> Negativer Einfluss auf die Signalqualität

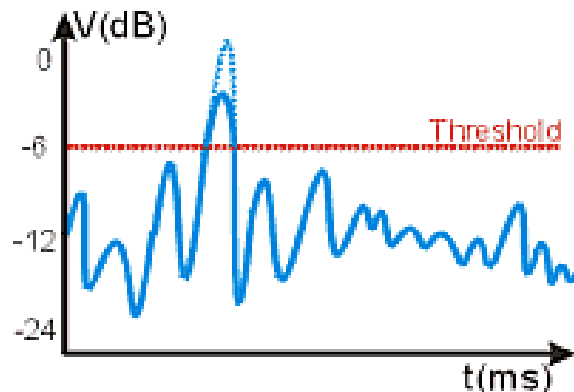


Hier: Compressor = Verzerrer (Rechteckschwingung)

Je tiefer die Frequenzen sind, desto länger müssen die Regelzeiten sein (min. Releasezeit)

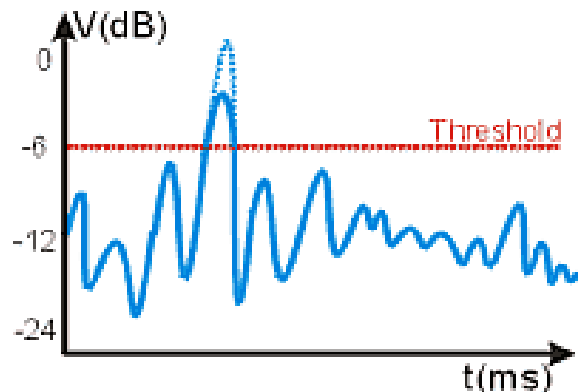
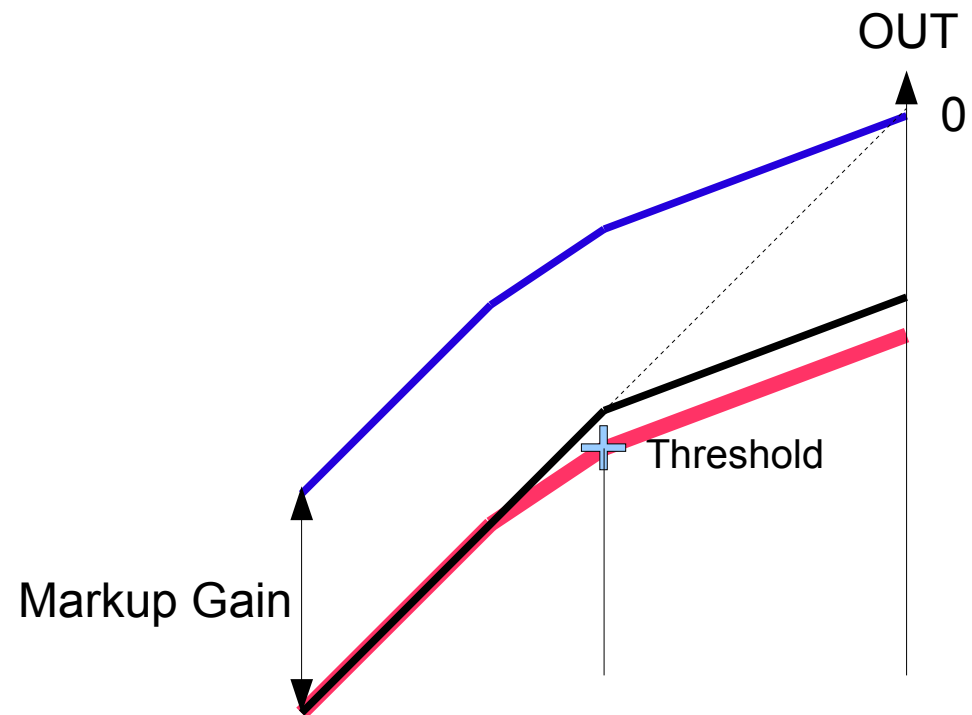
>> es gibt keine optimalen kurzen Regelzeiten

Lösungsansatz: Multibandcompressor mit verschiedenen Regelzeiten oder „Auto Mode“ (bedingt)

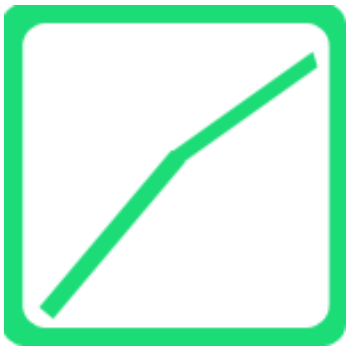




Compressor



- **hardKnee / softKnee**: -6dB vor Threshold wird ratio von 1:1 kontinuierlich vergrößert >> weicherer Übergang
- **MarkupGain**: Gewonnener Headroom kann ausgenutzt werden um das Gesamtsignal anzuheben so dass der Spitzenpegel wieder bei 0dB liegt.
(nur korrekt bei HardKnee und Attack = 0)

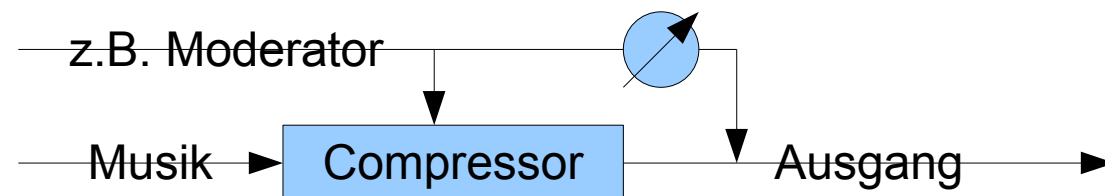


Compressor

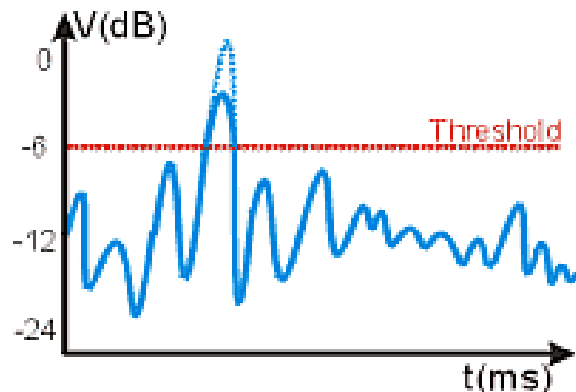
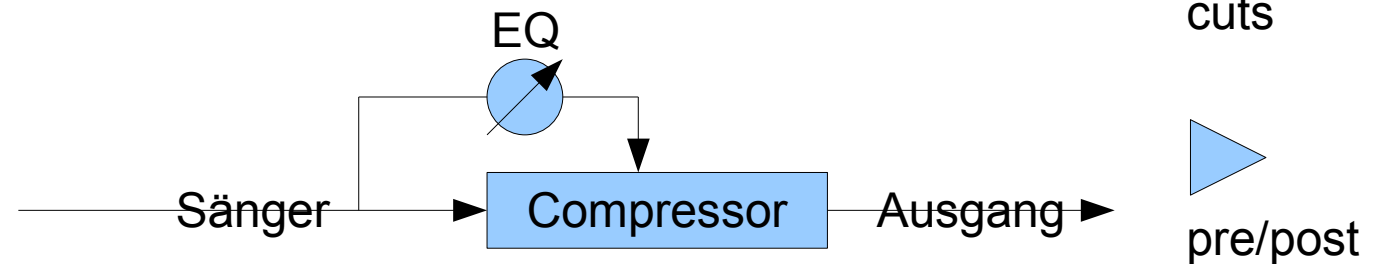
- *Sidechain Eingang* triggert den Regelkreis eines Compressors od. Limiters

Anwendungen:

Ducking Effekt / Talkover



De-Esser (Höhen werden angehoben bei 5-10kHz)

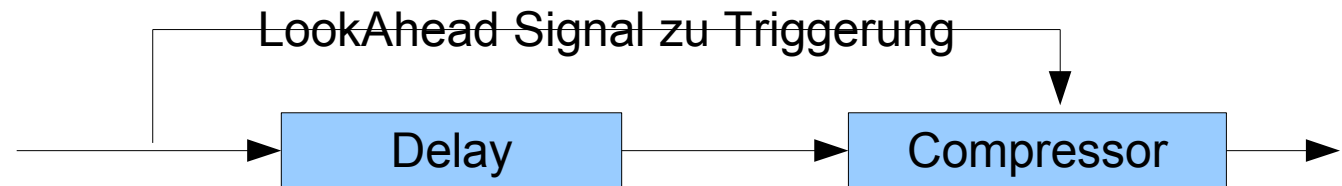
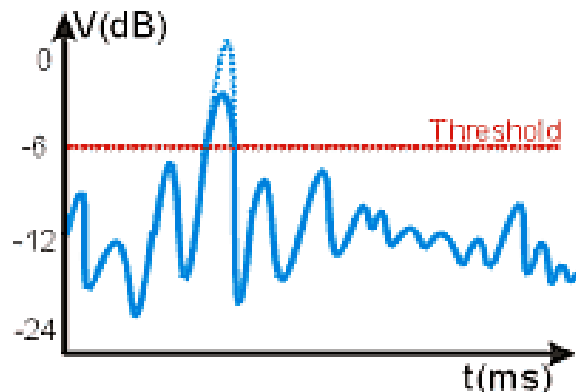




Compressor

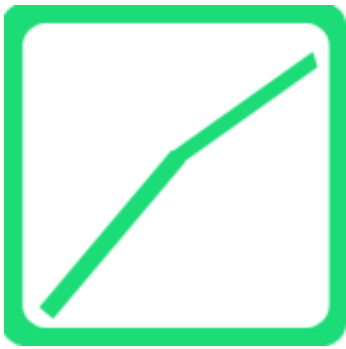
- **analoge** Compressor in aller Regel etwas „träge“
Problem:
Bei nicht unendlich kurzer Attack kommt noch ein Bruchteil der Transienten durch.

Lösung: *LookAhead Funktion*



Erkennung von Pegelspitzen erfolgt im Triggersignal

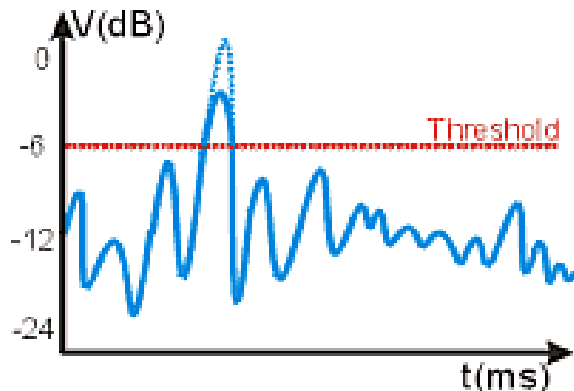
Aber: Kein Echtzeitsignal mehr am Ausgang!!

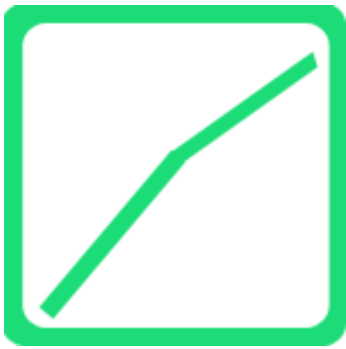


Compressor

- *Low Countour*
Tiefe Frequenzen (< 200 Hz), die meist mehr Pegel haben, z.B. Basedrum regeln das gesamte Schlagzeug im Mix runter.
=> pumpen
- *RMS / peak*
peak: Kompressor reagiert auf Signalspitzen und dämpft diese

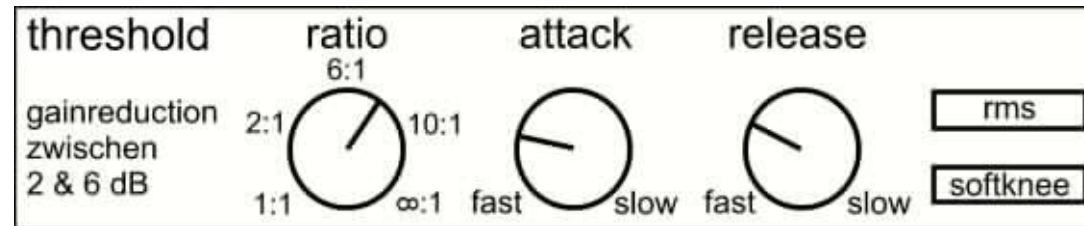
RMS: Kompressor reagiert auf Energie des Signals
=> Regelung der Lautheit (subj. Empfinden von Schall(energie))
- *Stereo Link*
Koppelt den rechten und linken Monoeingang eines Stereo kompressors





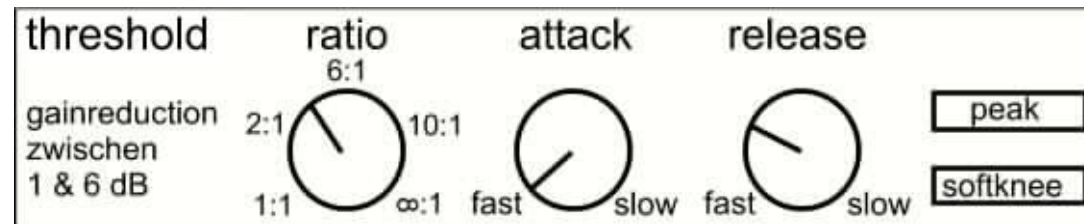
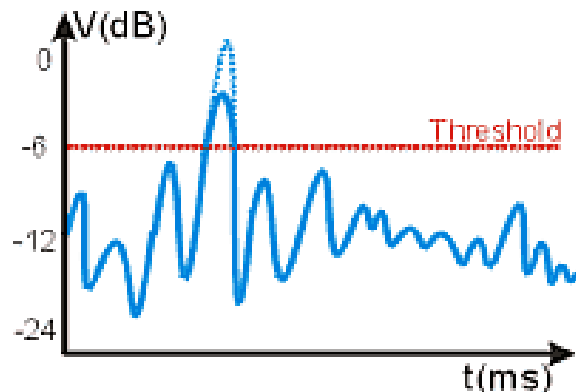
Compressor

- Richtwerte für Kompressoreinstellungen



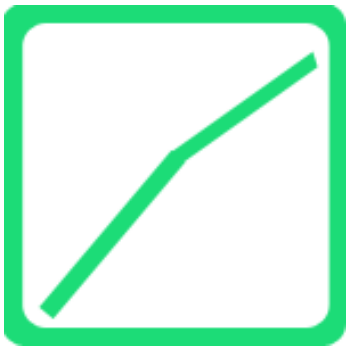
Sprecher

Gleichmäßige Lautheit, aber Stimme sollte nicht gepresst klingen

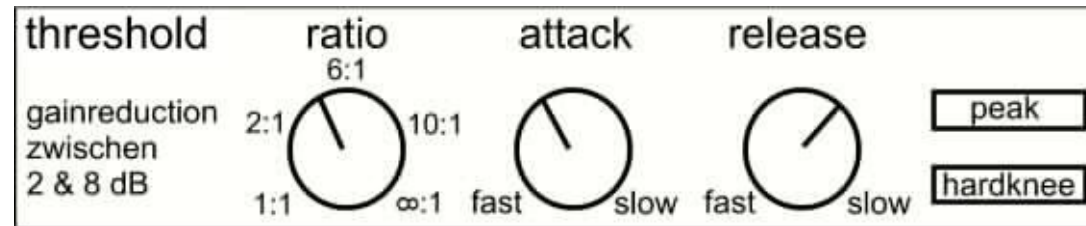


Sänger

Unauffällige Komprimierung, ratio kann auch evtl höher sein bei dyn. Sänger

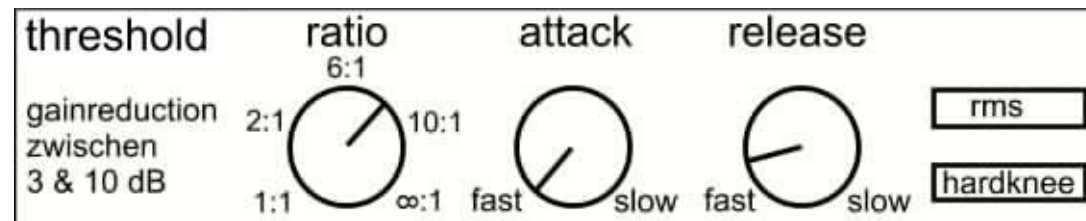
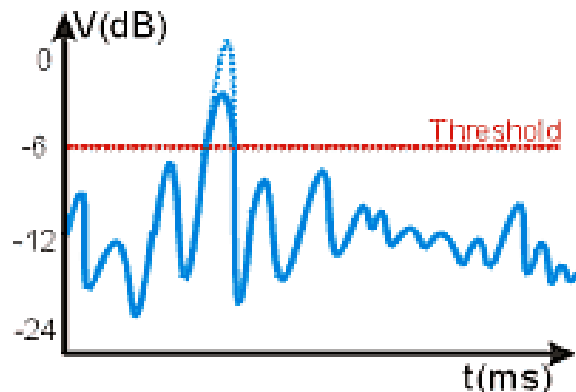


Compressor



Sounds mit wenig Raumanteil

- Releasetime so einstellen, dass der Compr. Vor nächstem Peak nicht mehr aufmacht.
- Attacktime bestimmt wie lang der Sound sein soll.



Sounds mit mehr Raumanteil

- Comp. macht schnell auf => Raumanteil klingt
- Attack Signal wird bedämpft



Multiband Compressor



Low



Mid

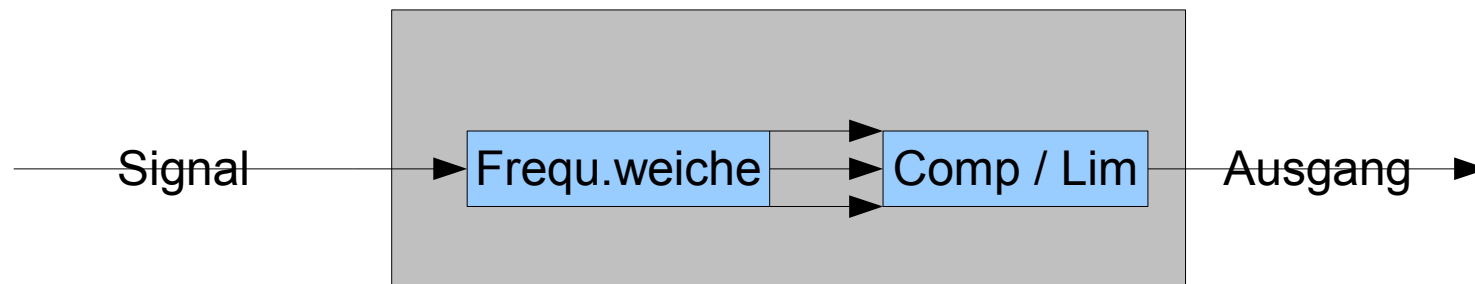


Heights



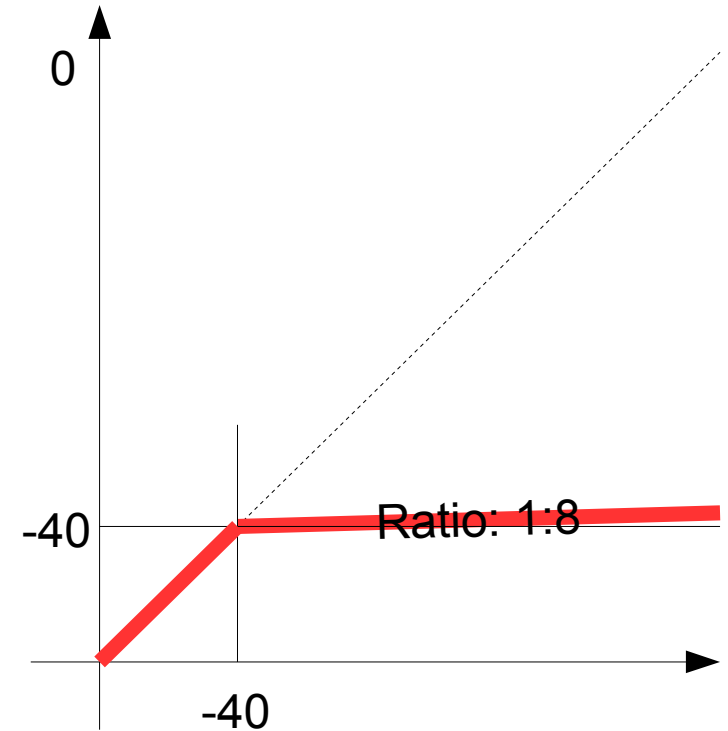
Overall

- Guter Lösungsansatz bei autretendem Pumpen oder Zerren im Bassbereich
- **Gefahr:** Signale im selben Frequenzband werden mit runtergeregelt
- Relativ viel Energie in allen Bändern zu jeder Zeit
=> wirkt „zudröhnend“





Limiter



- Ein Kompressor ab einer Ratio von 1:8 bis unendlich
- Zum Vermeiden von Clipping oder zum Einschleifen in Monitormixe für Musiker.

Gefahr :

Zu starkes Limiting: Signal wirkt leblos

Zu schwaches Limiting: Dynamikbereich wird evtl. verschenkt

- *Brickwall Limiter / Clipper*
Garantiert kein Pegel überhalb des Thresholds



Danke für die Aufmerksamkeit...

Neulich abends am Gate...

