

Klatschen vs. Pfeifen

Verwendung akustischer Signale zur Steuerung elektrischer Systeme

Referat für das Projektlabor 2006/07 TU Berlin
von Christian Rudat
am Mo, den 6. November 2006

Übersicht

- Theorie

Übersicht

- Theorie
 - Audiopegel

Übersicht

- Theorie
 - Audiopegel
 - Gate

Übersicht

- Theorie
 - Audiopegel
 - Gate
- Analyse

Übersicht

- Theorie
 - Audiopegel
 - Gate
- Analyse
 - Zeitlich

Übersicht

- Theorie
 - Audiopegel
 - Gate
- Analyse
 - Zeitlich
 - Spektral

Übersicht

- Theorie
 - Audiopegel
 - Gate
- Analyse
 - Zeitlich
 - Spektral
- Beurteilung

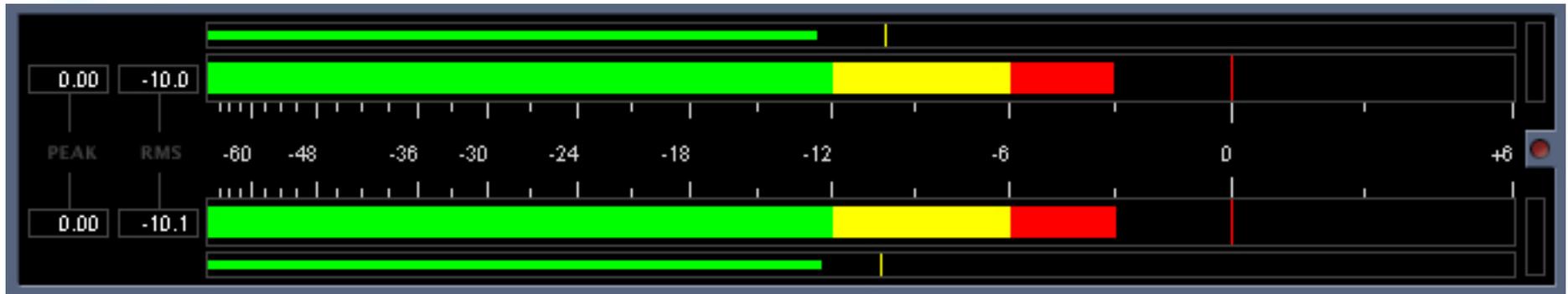
Übersicht

- Theorie
 - Audiopegel
 - Gate
- Analyse
 - Zeitlich
 - Spektral
- Beurteilung
- Konsequenz

Theorie

- Pegel
- Gate

Der Audiopegel



- Maß für Wechselgrößen
- genauer: Effektivwerte
- Spannungen

$$U_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^t u^2(t) dt}$$

Audiopegel in dB(Dezibel):

- **logarithmisches Spannungsverhältnis** von gemessener Spannung zu **Nominalspannung**

Audiopegel in dB(Dezibel):

- **logarithmisches Spannungsverhältnis** von gemessener Spannung zu **Nominalspannung**
- Nominalspannung (U_0) entspricht **Maximalaussteuerung**

Audiopegel in dB(Dezibel):

- **logarithmisches Spannungsverhältnis** von gemessener Spannung zu **Nominalspannung**
- Nominalspannung (U_0) entspricht **Maximalaussteuerung**
- Nominalspannungen Beispiele

Audiopegel in dB(Dezibel):

- **logarithmisches Spannungsverhältnis** von gemessener Spannung zu **Nominalspannung**
- Nominalspannung (U_0) entspricht **Maximalaussteuerung**
- Nominalspannungen Beispiele
 - „Consumerbereich“: 0,316 V

Audiopegel in dB(Dezibel):

- **logarithmisches Spannungsverhältnis** von gemessener Spannung zu **Nominalspannung**
- Nominalspannung (U_0) entspricht **Maximalaussteuerung**
- Nominalspannungen Beispiele
 - „Consumerbereich“: 0,316 V
 - Tonstudio: 1,228 V

Berechnung

Berechnung

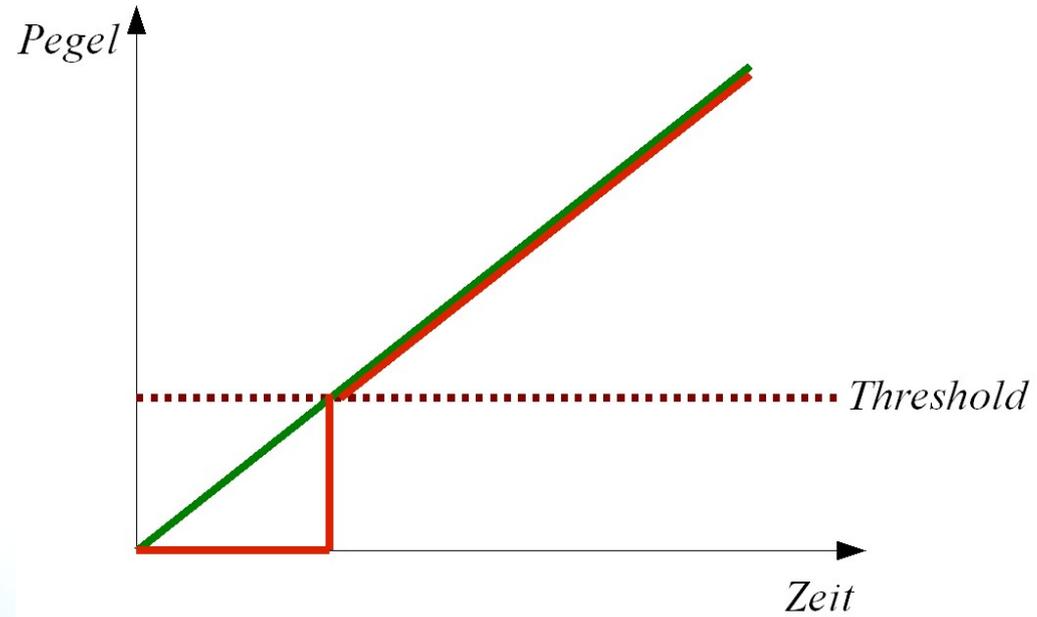
$$L_{dB} = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{U}{U_0} \right)$$

Berechnung

$$L_{dB} = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{U}{U_0} \right)$$

d.h ein Signal, dass genau der Nominalspannung entspricht, hat einen Pegel von 0 Db

Das Gate



Gate - Funktionsweise

Gate - Funktionsweise

- Gate: engl. Für Tor, Tür

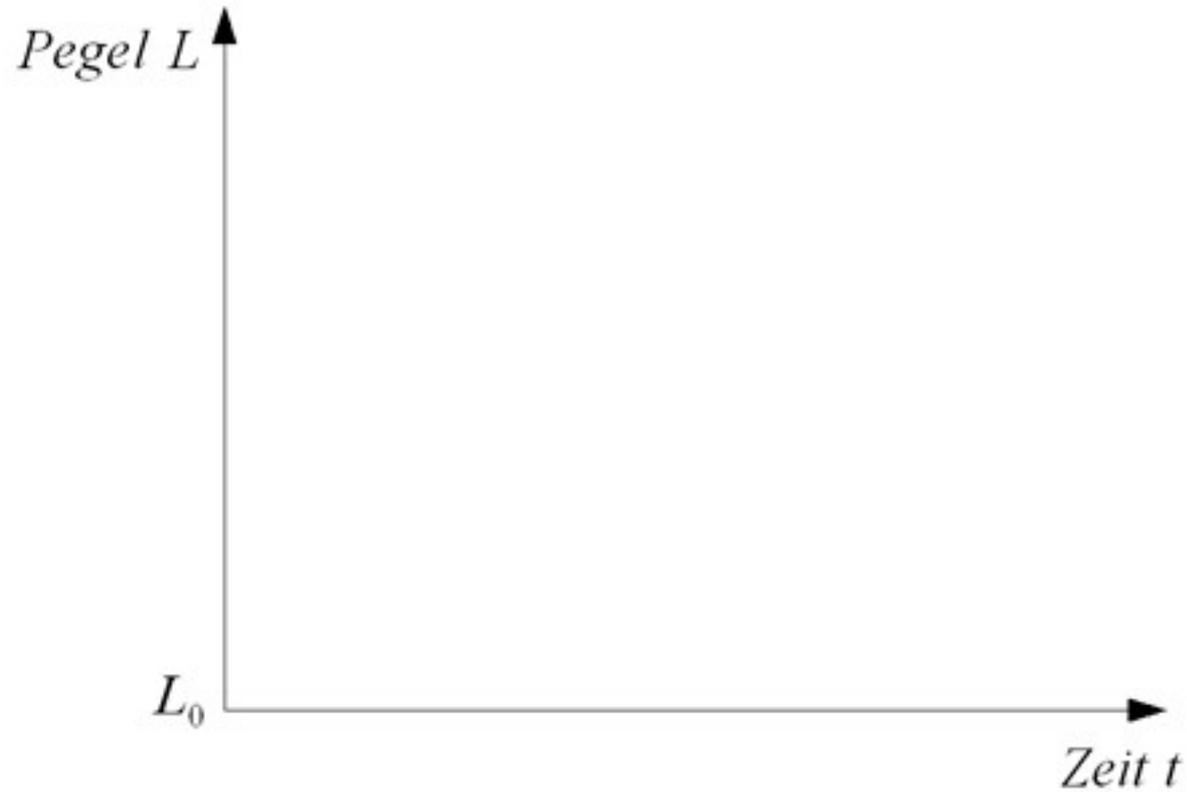
Gate - Funktionsweise

- Gate: engl. Für Tor, Tür
- schwache (leise) Signale unter **Schwellpegel** (Threshold) unterdrücken

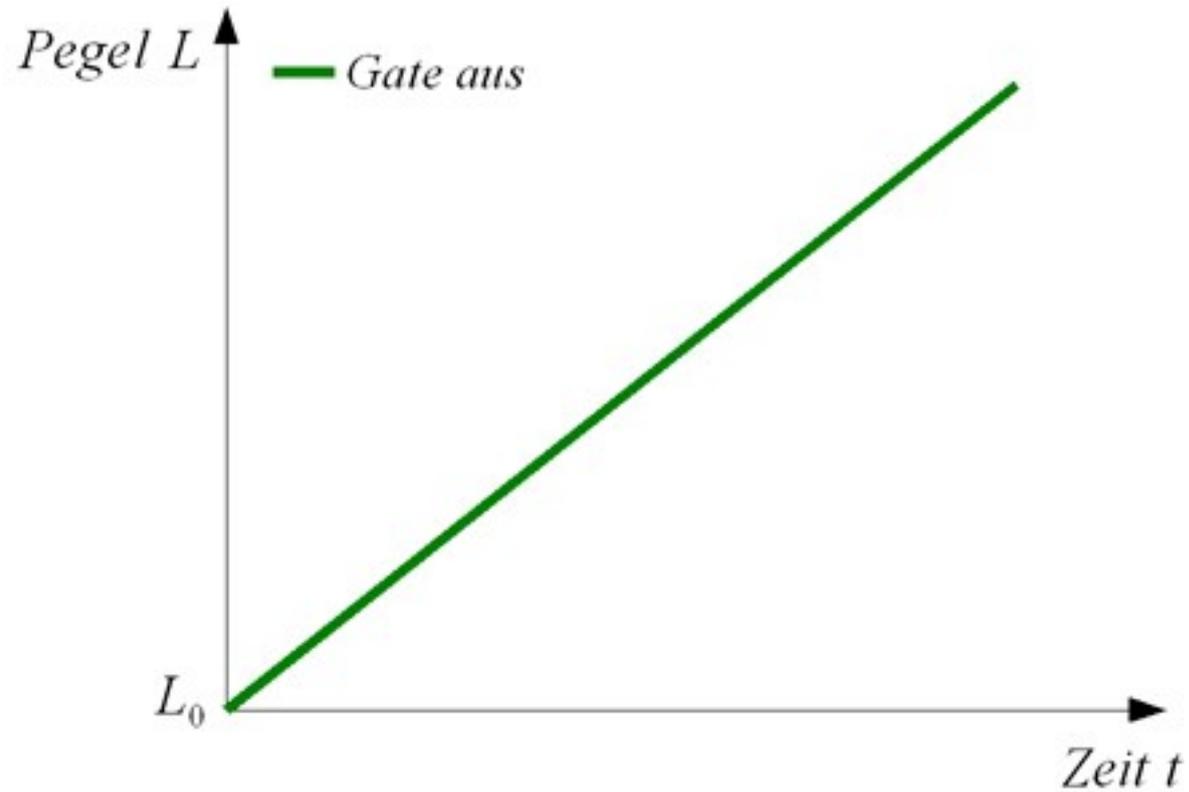
Gate - Funktionsweise

- Gate: engl. Für Tor, Tür
- schwache (leise) Signale unter **Schwellpegel** (Threshold) unterdrücken
- im Prinzip ein Schalter

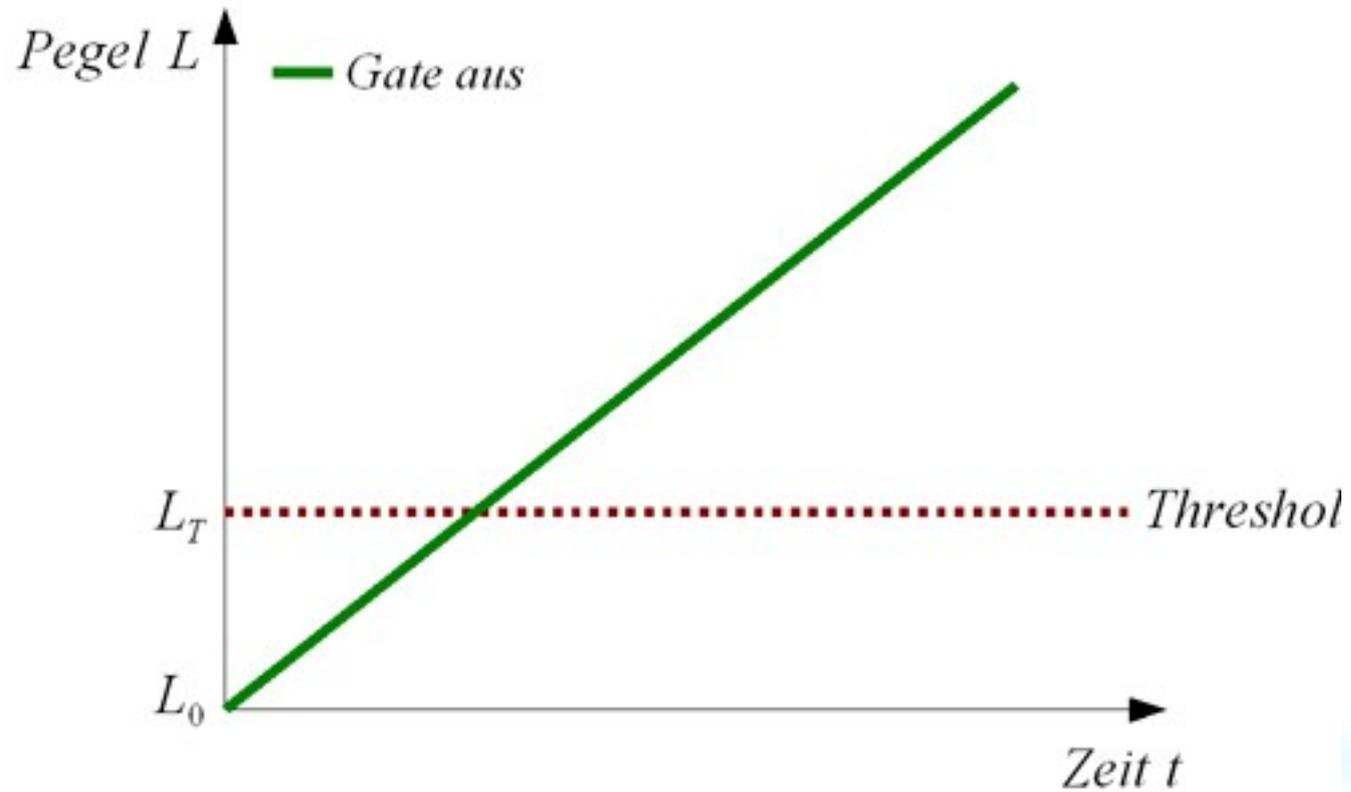
Gate – grafische Darstellung



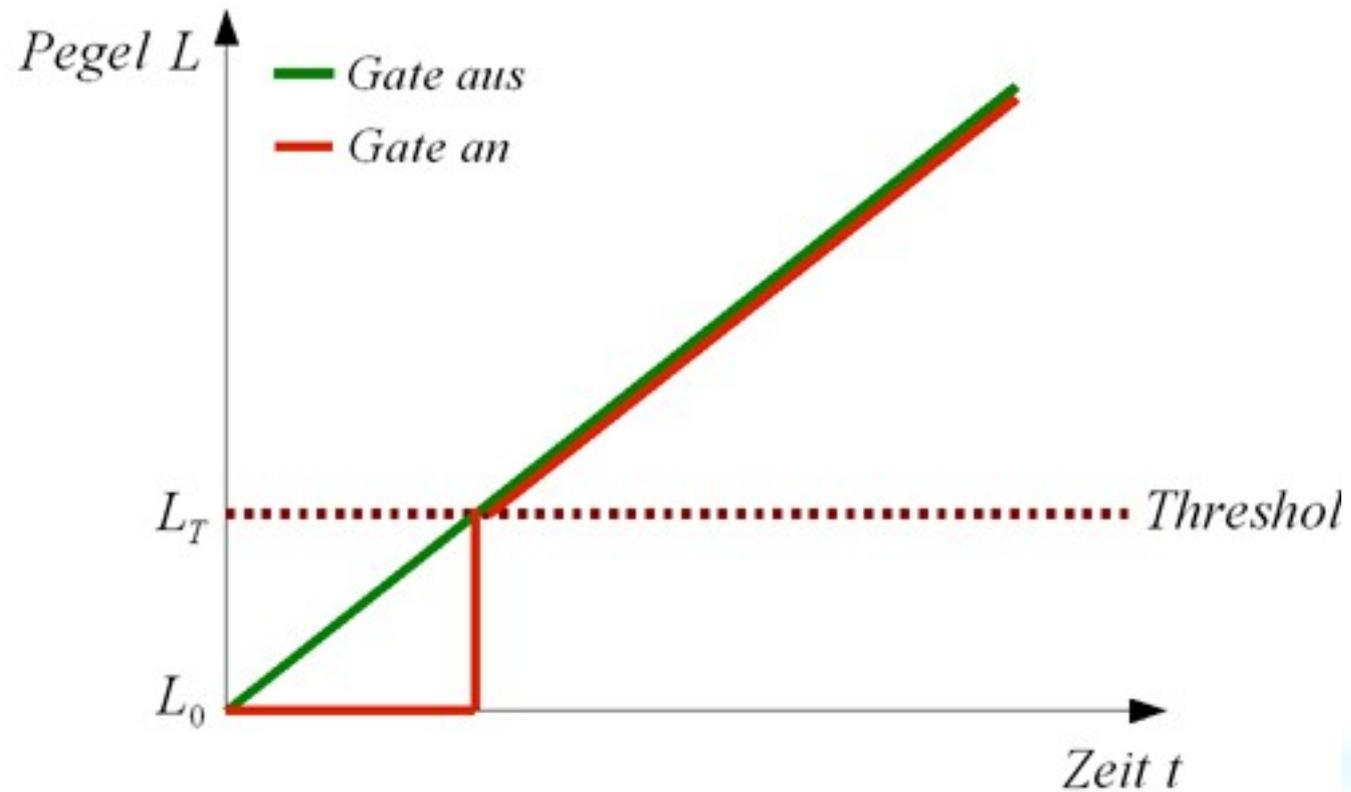
Gate – grafische Darstellung



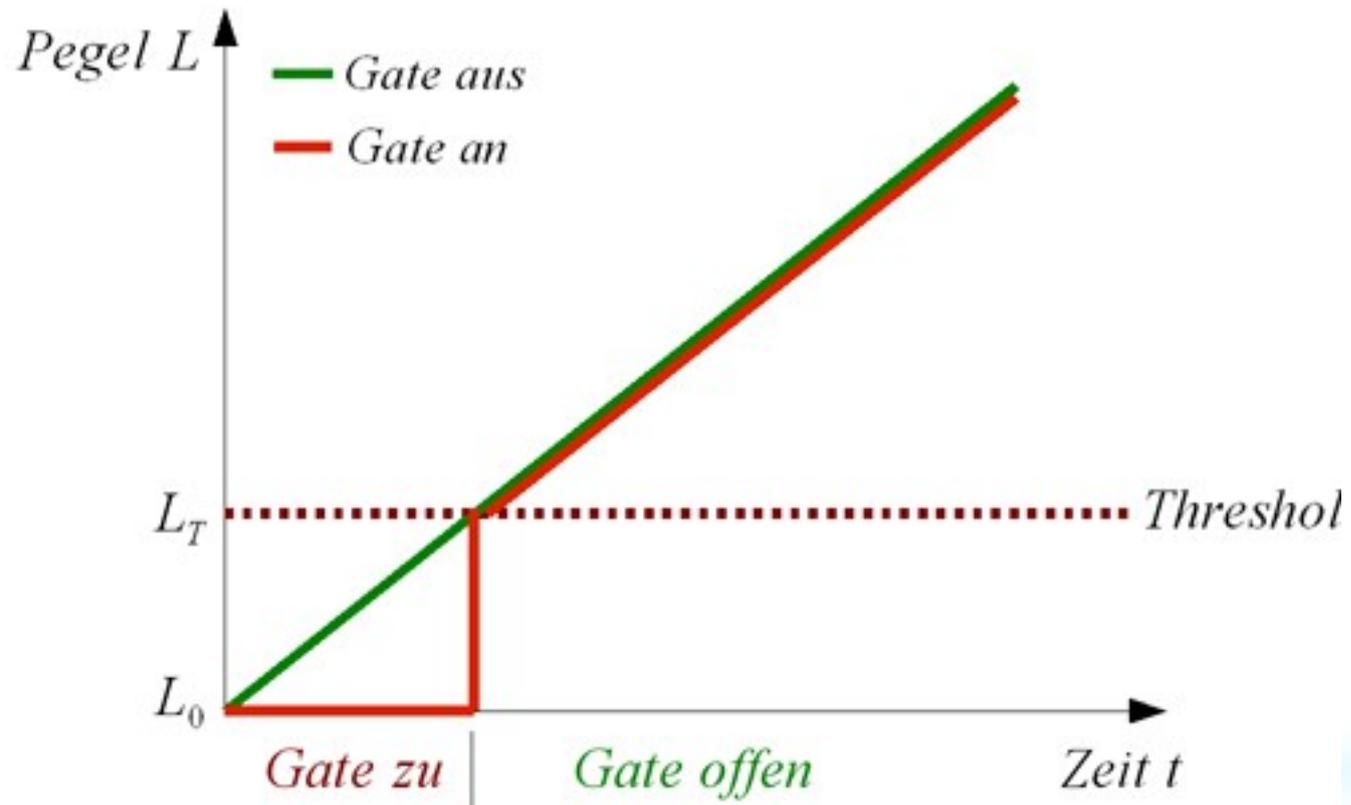
Gate – grafische Darstellung



Gate – grafische Darstellung



Gate – grafische Darstellung



Gate - Anwendung

Gate - Anwendung

- Noise-Gate:

Gate - Anwendung

- Noise-Gate:
 - Unterdrückung von (Band-)Rauschen

Gate - Anwendung

- Noise-Gate:
 - Unterdrückung von (Band-)Rauschen
 - Ungewollte Signale in Spielpausen

Gate - Anwendung

- Noise-Gate:
 - Unterdrückung von (Band-)Rauschen
 - Ungewollte Signale in Spielpausen
 - Grundrauschsummierung bei großen Mischpulten

Gate - Anwendung

- Noise-Gate:
 - Unterdrückung von (Band-)Rauschen
 - Ungewollte Signale in Spielpausen
 - Grundrauschsummierung bei großen Mischpulten
- andere:
 - Differenzieren von Signalquellen (z.B. Schlagzeugmikrofone)

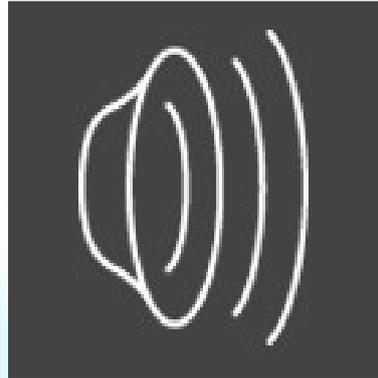
Soundbeispiel

Spielpausen bei verzerrter Gitarre

Soundbeispiel

Spielpausen bei verzerrter Gitarre

Ohne Gate:



Soundbeispiel

Spielpausen bei verzerrter Gitarre

Mit Gate



Analyse

- Zeitanalyse (Oszilloskop)
- Spektralanalyse

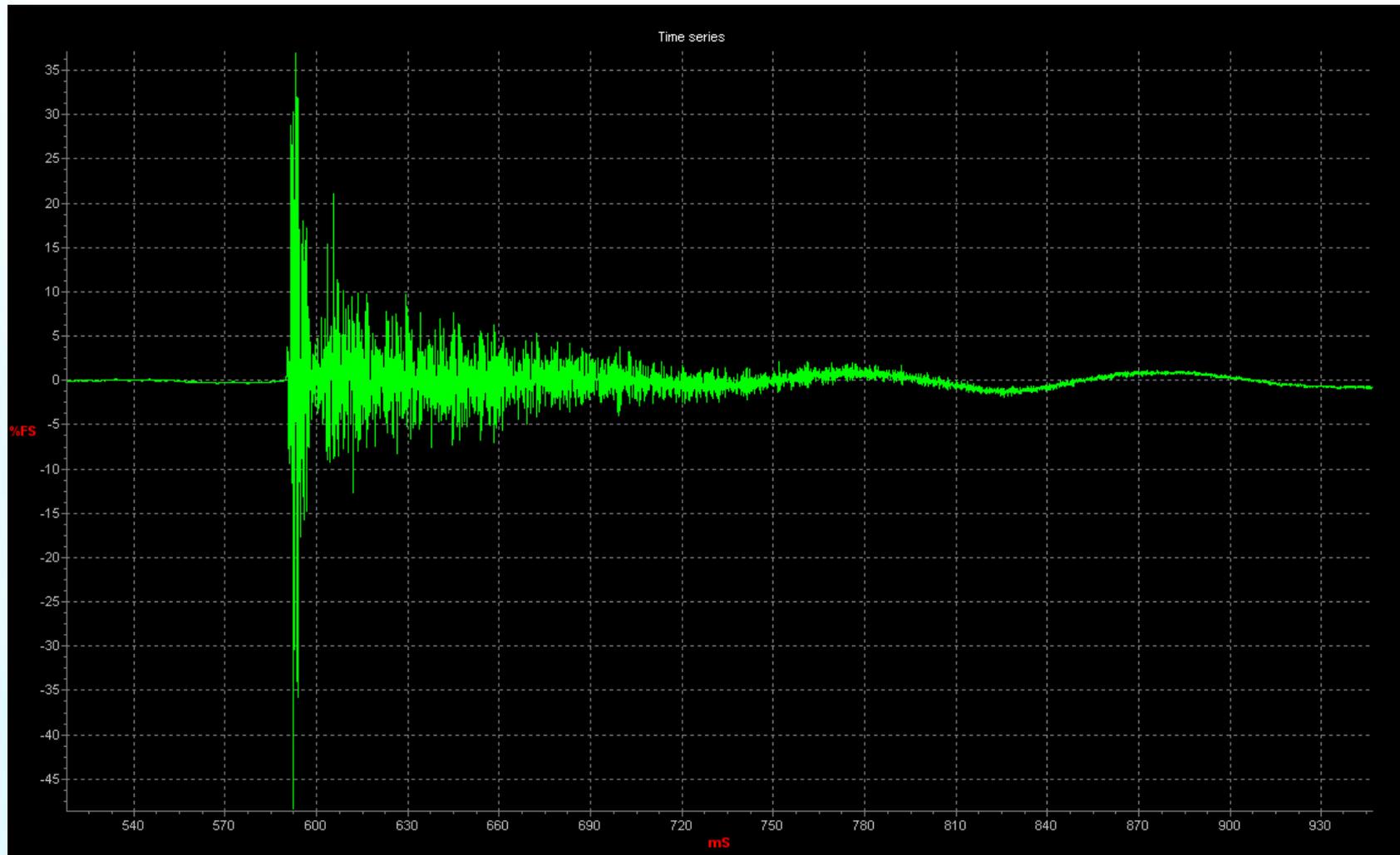
Analyse - Zeit

Liveanalyse

Worauf zu achten ist:

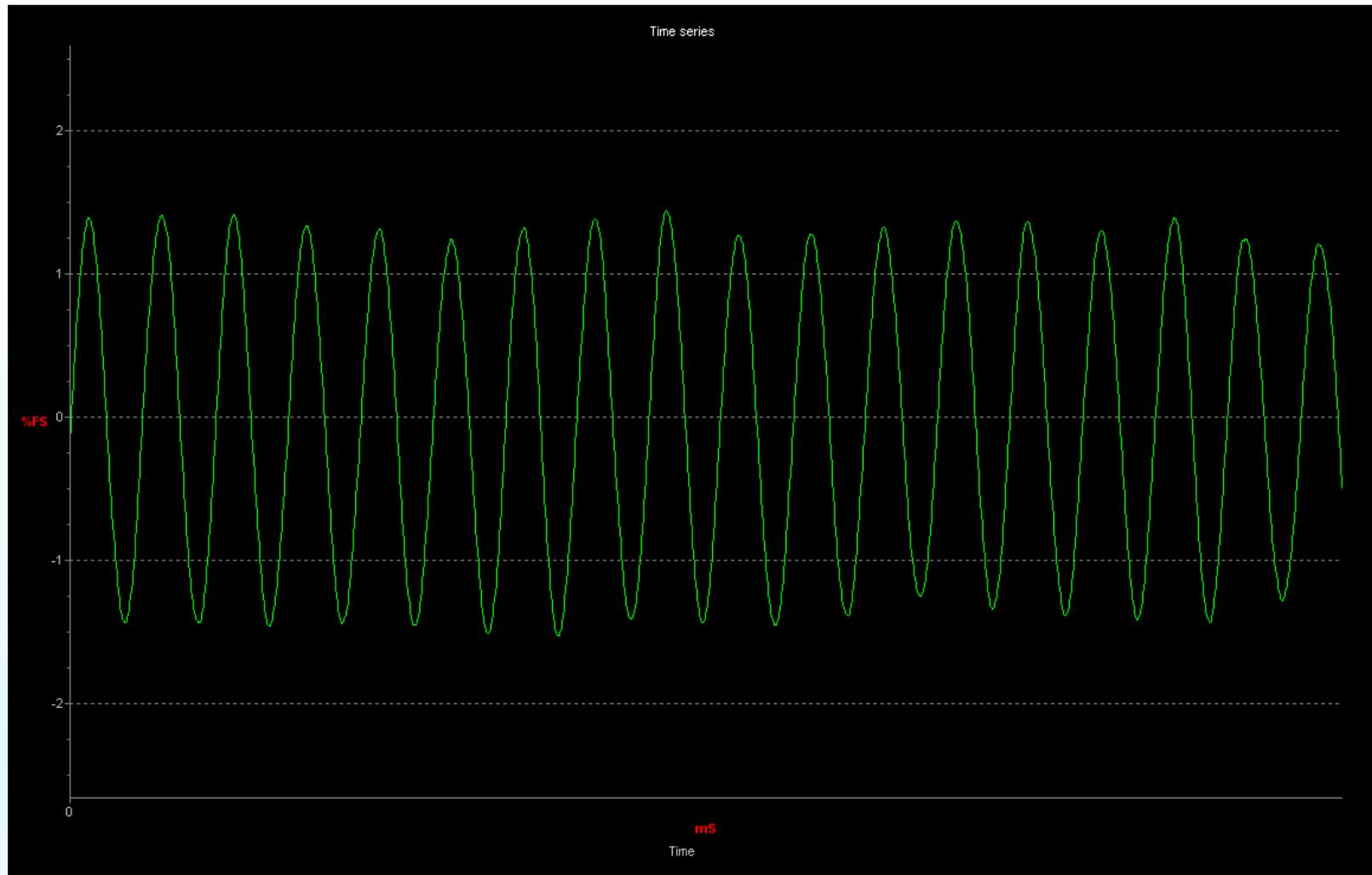
- Dauer
- Amplitude
- Oberwellen

Beobachtungen - Klatschen



Analyse: Zeit - Beobachtungen

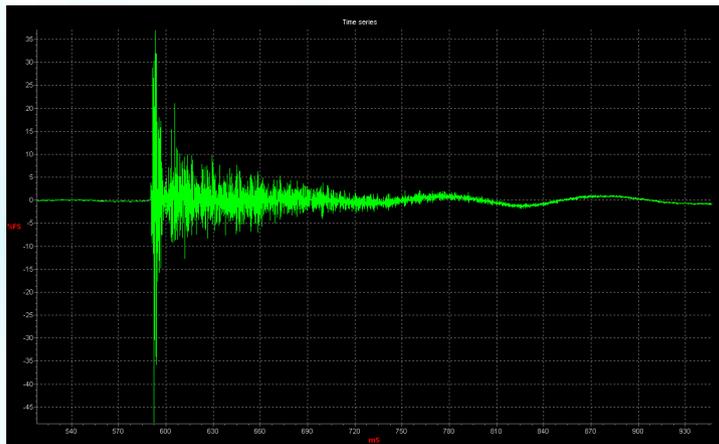
Beobachtungen - Pfeifen



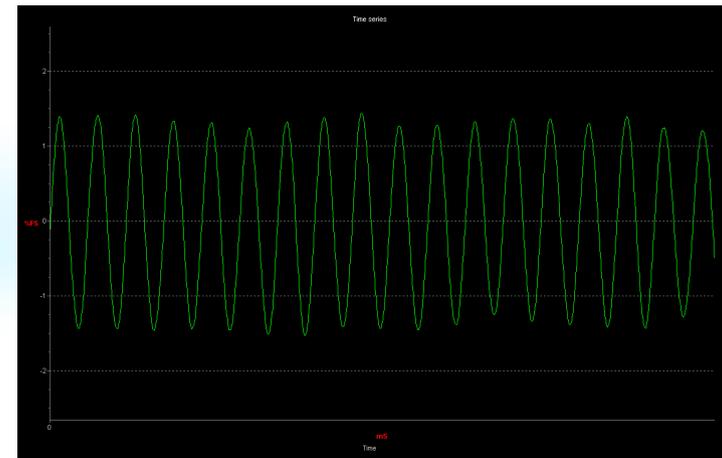
Frequenz ca. 1000Hz → Periodendauer ca. 1ms

Beobachtungen

Klatschen



Pfeifen

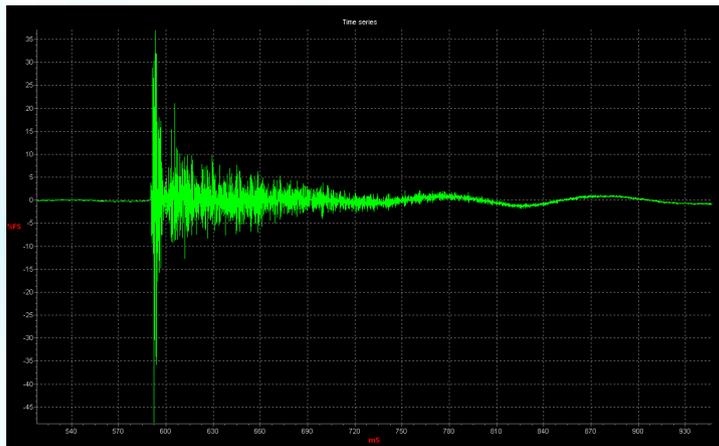


Analyse: Zeit - Beobachtungen

Beobachtungen

Klatschen

-viel größere Amplitude



Pfeifen

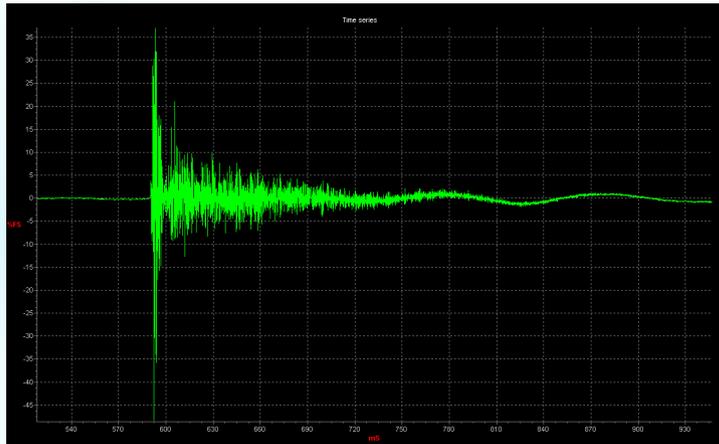


Analyse: Zeit - Beobachtungen

Beobachtungen

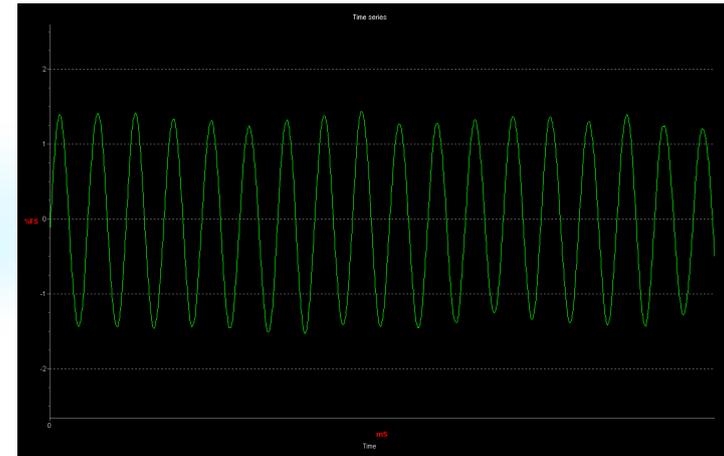
Klatschen

-viel größere Amplitude



Pfeifen

-im Vergleich sehr leise

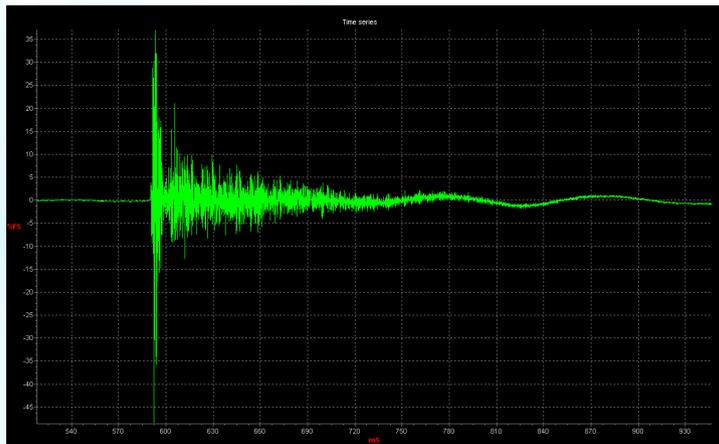


Analyse: Zeit - Beobachtungen

Beobachtungen

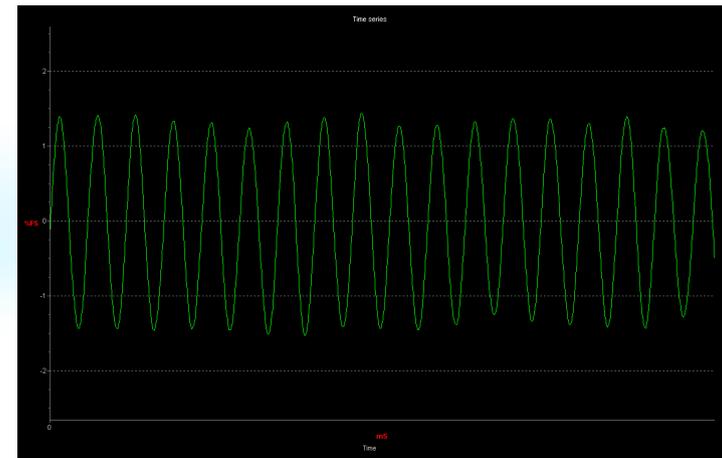
Klatschen

- viel größere Amplitude
- sehr kurz, sehr laut (10ms)



Pfeifen

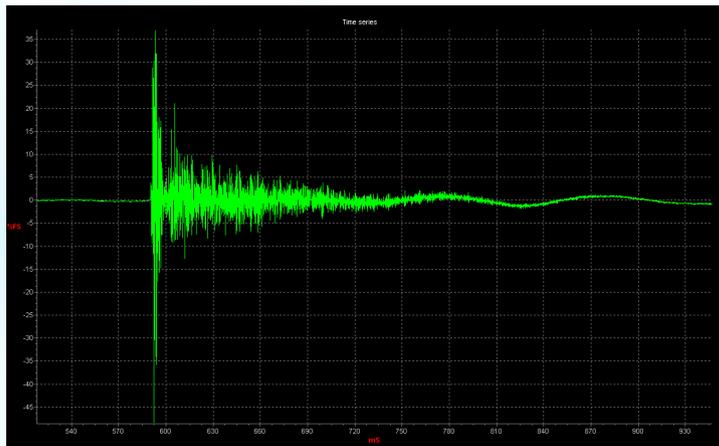
- im Vergleich sehr leise



Beobachtungen

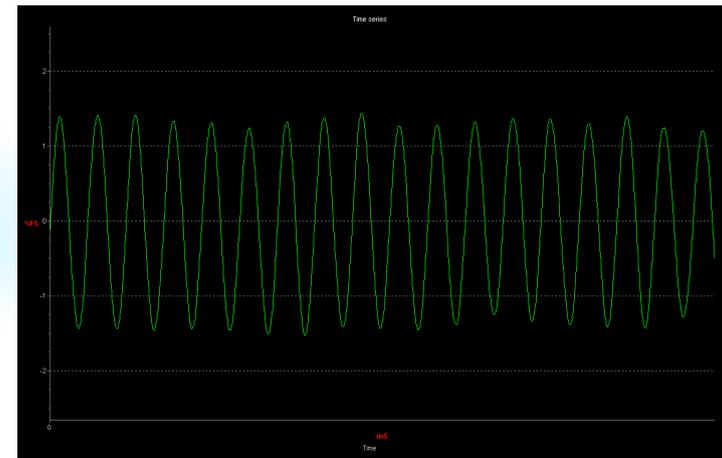
Klatschen

- viel größere Amplitude
- sehr kurz, sehr laut (10ms)



Pfeifen

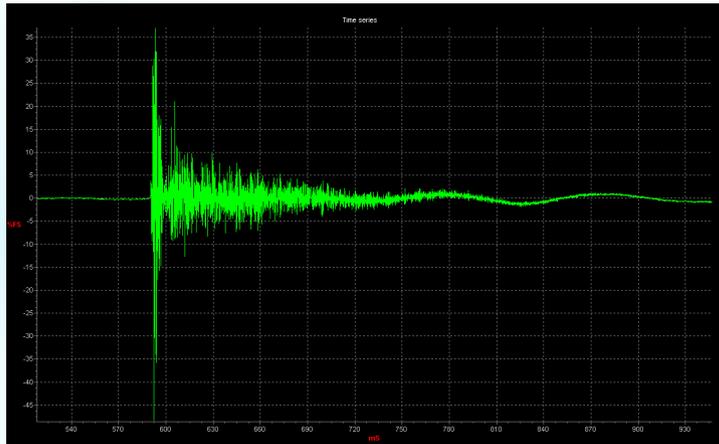
- im Vergleich sehr leise
- “beliebig“ lange Dauer



Beobachtungen

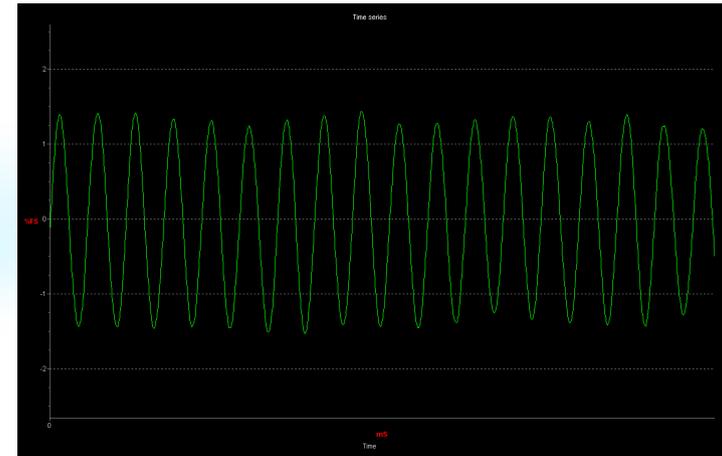
Klatschen

- viel größere Amplitude
- sehr kurz, sehr laut (10ms)
- “Frequenzchaos“



Pfeifen

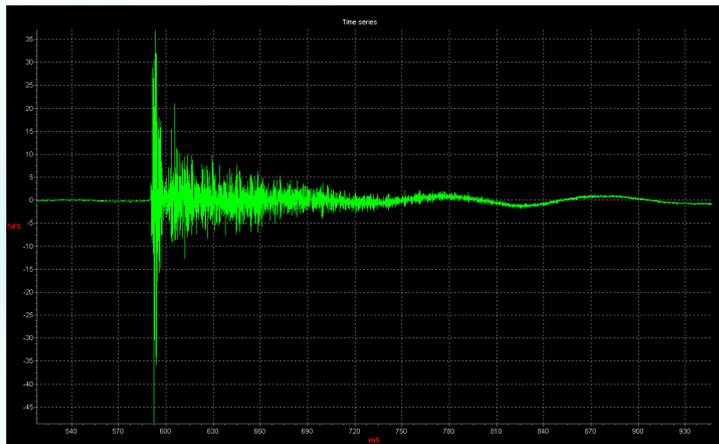
- im Vergleich sehr leise
- “beliebig“ lange Dauer



Beobachtungen

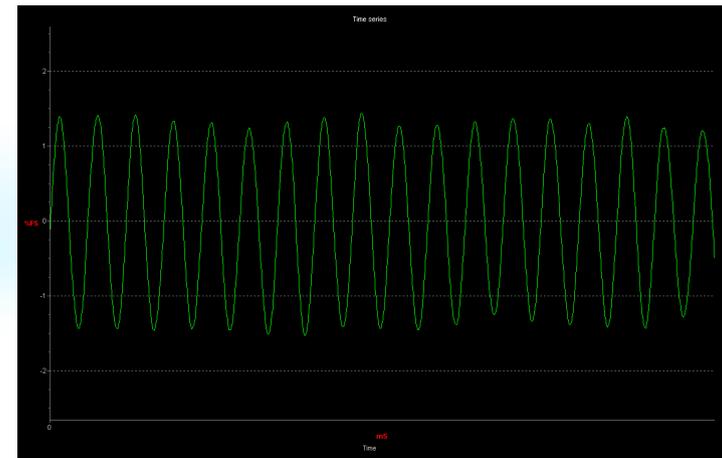
Klatschen

- viel größere Amplitude
- sehr kurz, sehr laut (10ms)
- “Frequenzchaos“



Pfeifen

- im Vergleich sehr leise
- “beliebig“ lange Dauer
- fast perfekte Sinusform



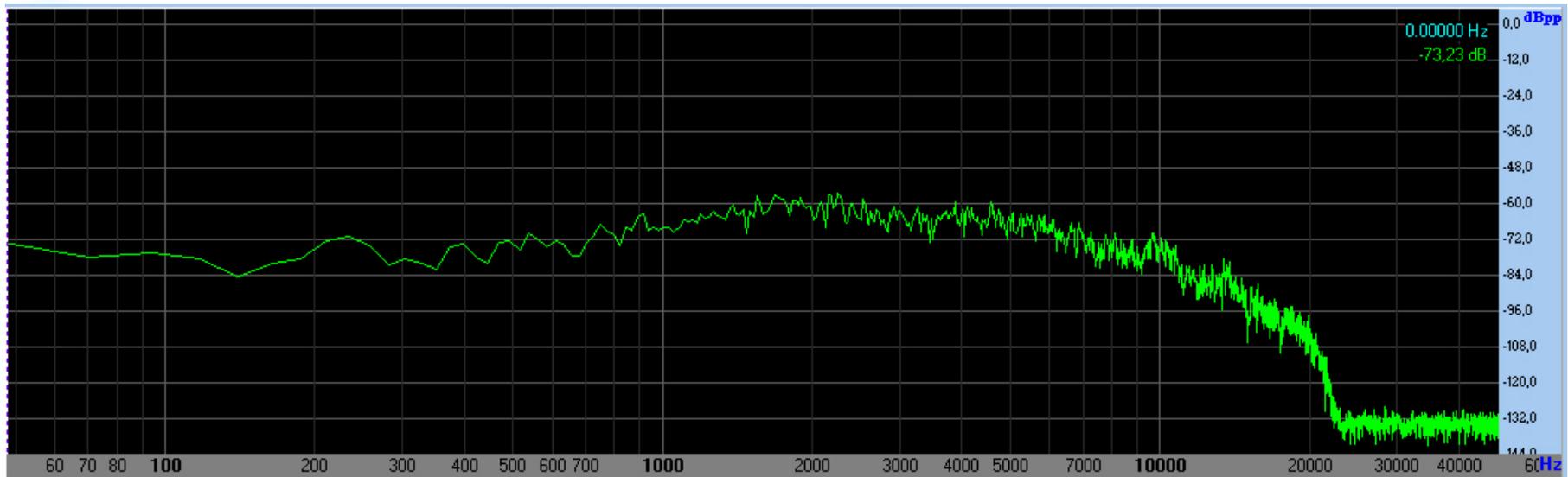
Analyse - Spektrum

Liveanalyse

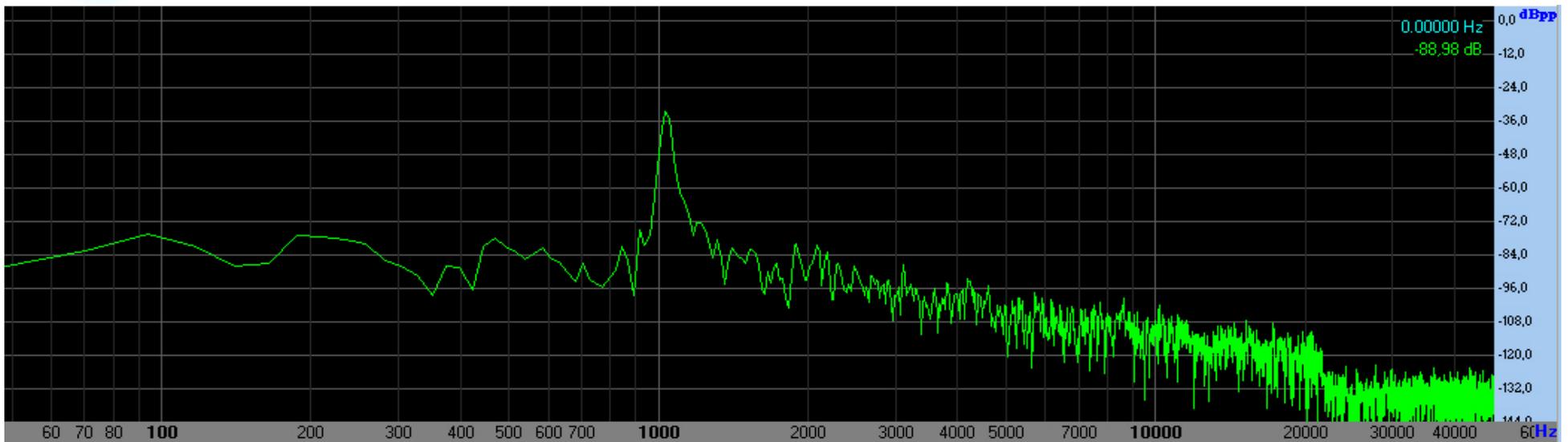
Worauf zu achten ist:

- Bandbreite (Oberwellen)
- Intensitäten
- Kontinuität

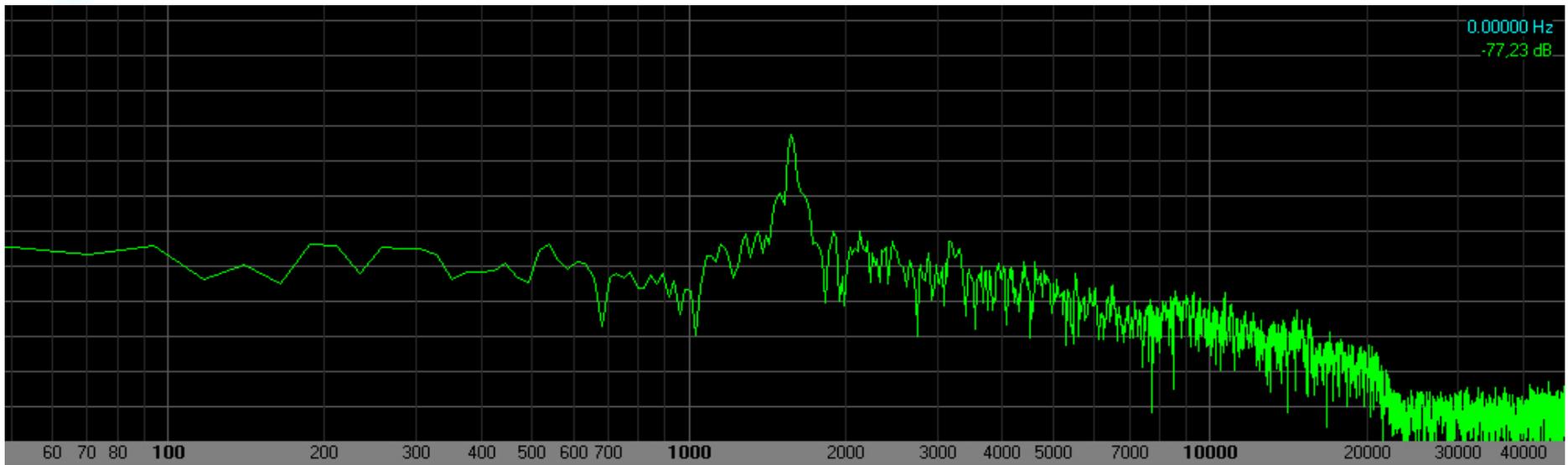
Beobachtungen - Klatschen



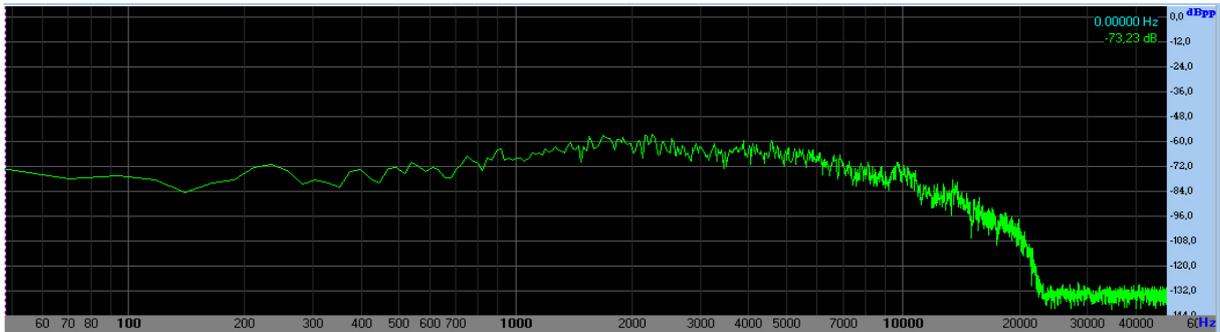
Beobachtungen - Pfeifen(tief)



Beobachtungen - Pfeifen(hoch)

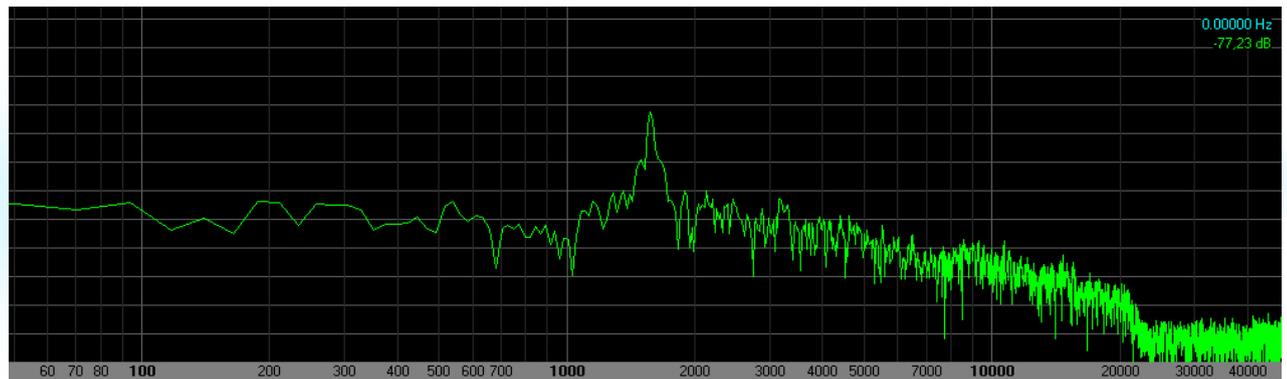


Beobachtungen - Pfeifen(hoch)

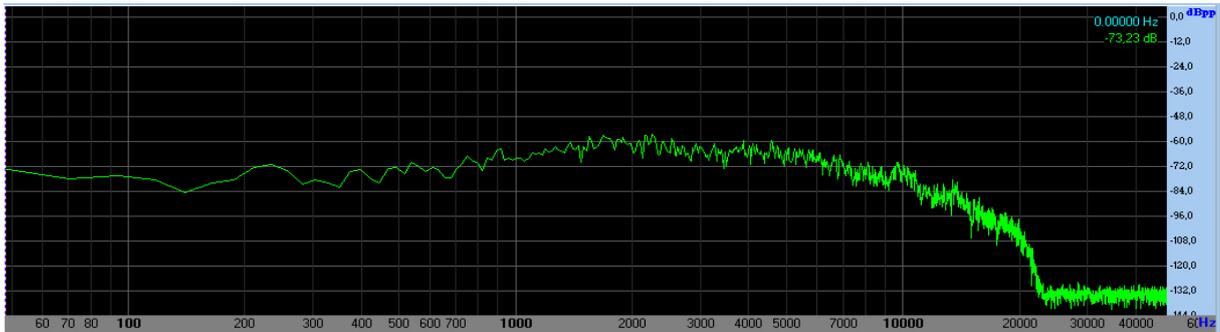


Klatschen

Pfeifen



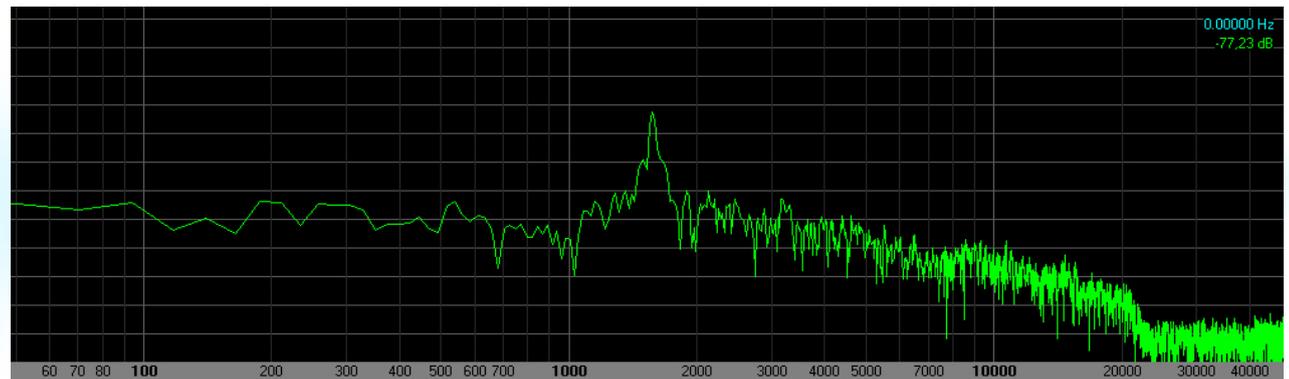
Beobachtungen - Pfeifen(hoch)



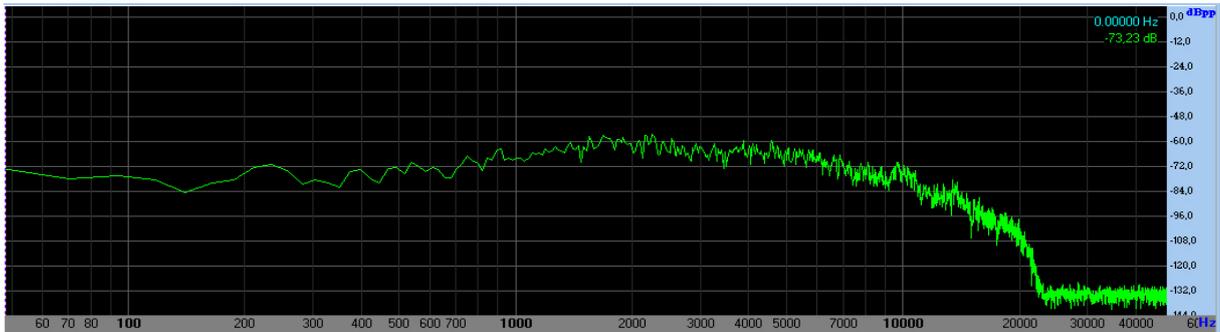
Klatschen

- große Bandbreite(1k-4k)

Pfeifen



Beobachtungen - Pfeifen(hoch)

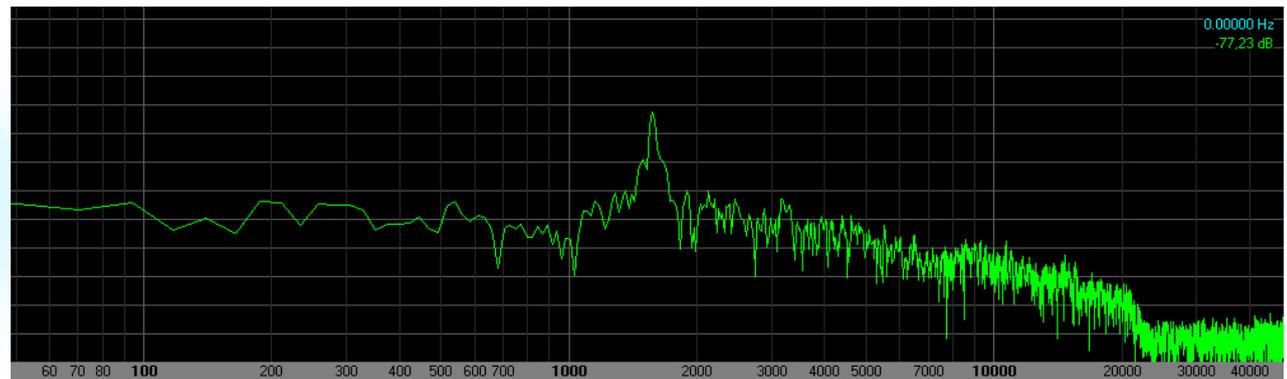


Klatschen

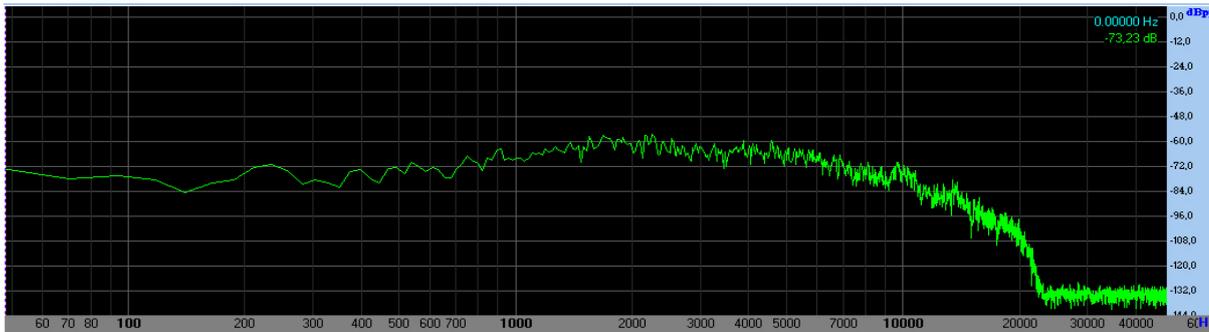
- große Bandbreite(1k-4k)

Pfeifen

-sehr schmalbandig



Beobachtungen - Pfeifen(hoch)

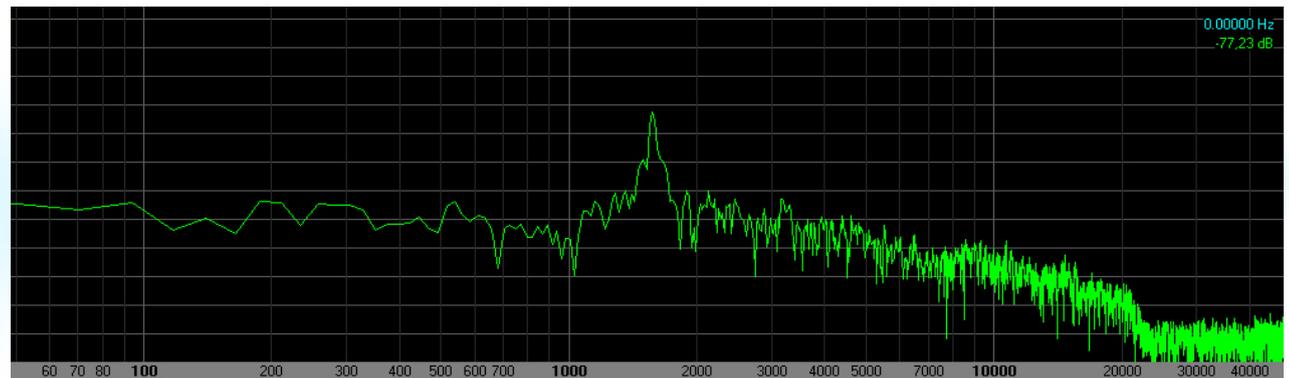


Klatschen

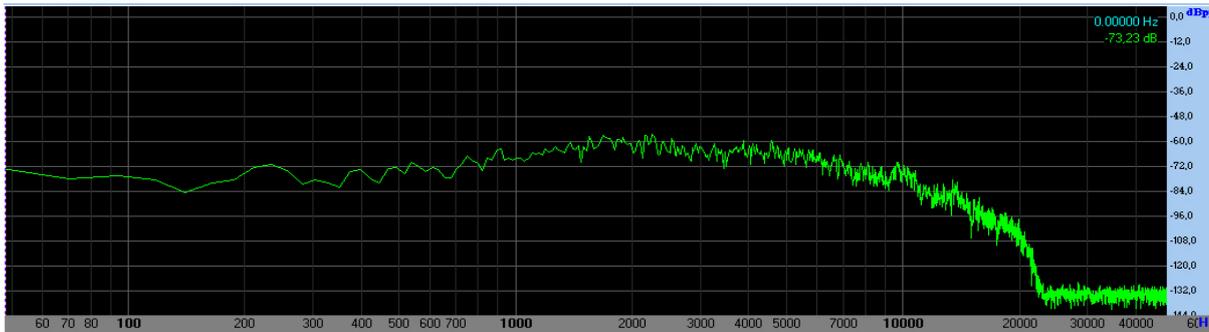
- große Bandbreite(1k-4k)
- kein wirkliches peak

Pfeifen

-sehr schmalbandig



Beobachtungen - Pfeifen(hoch)

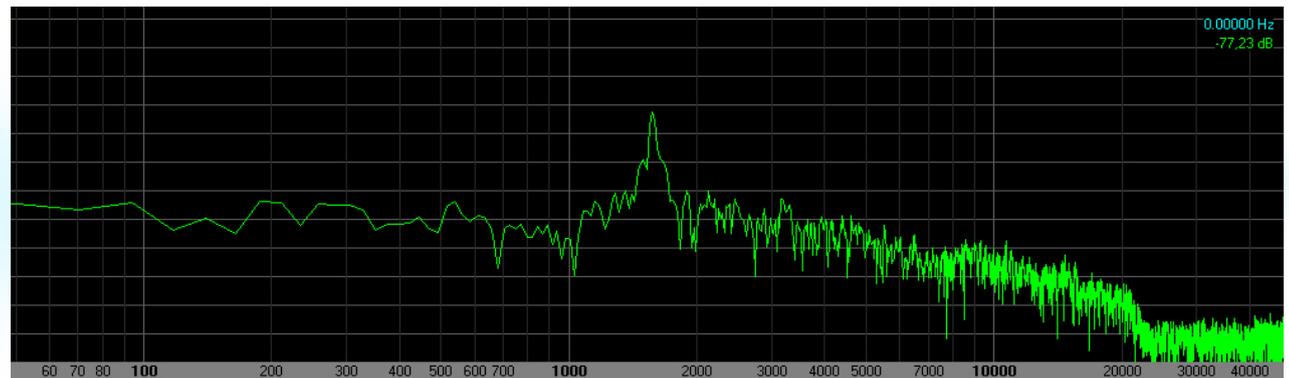


Klatschen

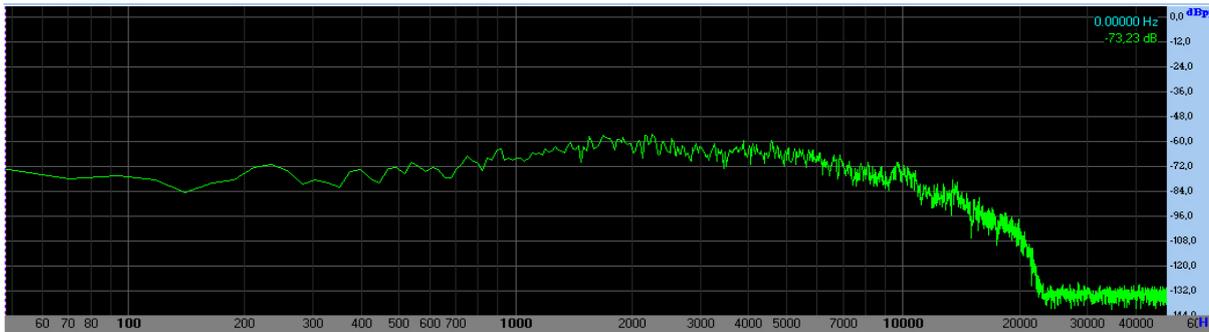
- große Bandbreite(1k-4k)
- kein wirkliches peak

Pfeifen

- sehr schmalbandig
- deutliches Maximum



Beobachtungen - Pfeifen(hoch)

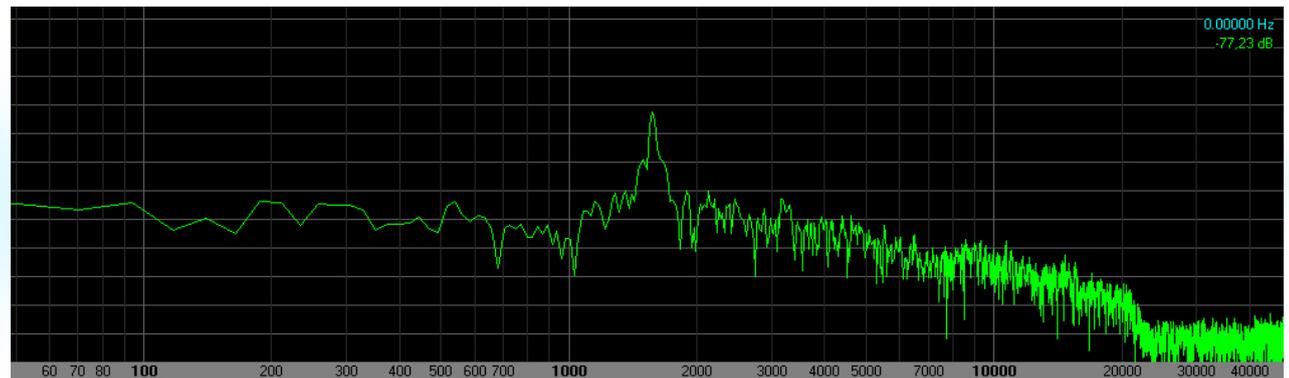


Klatschen

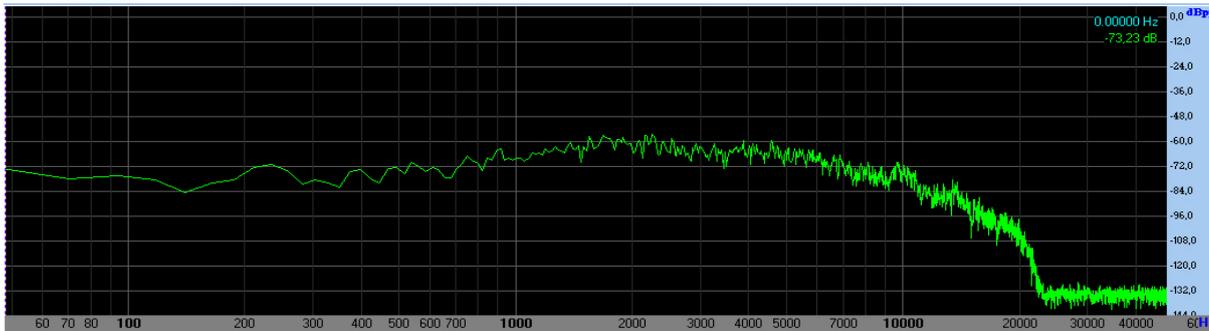
- große Bandbreite(1k-4k)
- kein wirkliches peak
- verhält. kontinuierlich

Pfeifen

- sehr schmalbandig
- deutliches Maximum



Beobachtungen - Pfeifen(hoch)

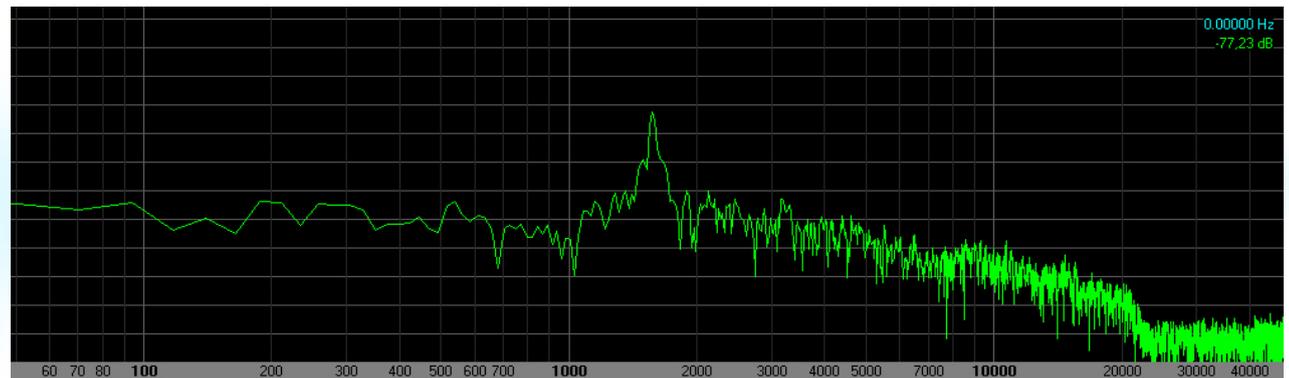


Klatschen

- große Bandbreite(1k-4k)
- kein wirkliches peak
- verhält. kontinuierlich

Pfeifen

- sehr schmalbandig
- deutliches Maximum
- tonhöhenabhängig



Bewertung

Was brauchen wir?

Bewertung

Was brauchen wir?

- möglichst große Pegel (Störgeräusche, Musik)

Bewertung

Was brauchen wir?

- möglichst große Pegel (Störgeräusche, Musik)
- kleine Bandbreite (zum filtern)

Bewertung

Was brauchen wir?

- möglichst große Pegel (Störgeräusche, Musik)
- kleine Bandbreite (zum filtern)
- nicht zu kurze Impulse (knallende Tür, etc.)

Bewertung

Was haben wir?

Bewertung

Was haben wir?

- Klatschen ist **viel lauter** als Pfeifen

Bewertung

Was haben wir?

- Klatschen ist **viel lauter** als Pfeifen
- Pfeifen ist schön schmalbandig

Bewertung

Was haben wir?

- Klatschen ist **viel lauter** als Pfeifen
- Pfeifen ist schön schmalbandig
- Pfeifen ist nicht zu kurz

Bewertung

**Was brauchen wir?
Was ist besonders wichtig?**

Bewertung

**Was brauchen wir?
Was ist besonders wichtig?**

Zur Bandbreite:

Bewertung

**Was brauchen wir?
Was ist besonders wichtig?**

Zur Bandbreite:

- Pfeifen ist zwar sehr schmalbandig

Bewertung

**Was brauchen wir?
Was ist besonders wichtig?**

Zur Bandbreite:

- Pfeifen ist zwar sehr schmalbandig
- aber nutzlos, da unkontinuierlich

Bewertung

**Was brauchen wir?
Was ist besonders wichtig?**

Zur Bandbreite:

- Pfeifen ist zwar sehr schmalbandig
- aber nutzlos, da unkontinuierlich

Resultat:

Bewertung

**Was brauchen wir?
Was ist besonders wichtig?**

Zur Bandbreite:

- Pfeifen ist zwar sehr schmalbandig
- aber nutzlos, da unkontinuierlich

Resultat: Unentschieden

Bewertung

**Was brauchen wir?
Was ist besonders wichtig?**

Zur Dauer:

Bewertung

**Was brauchen wir?
Was ist besonders wichtig?**

Zur Dauer:

- Klatschen ist viel zu kurz

Bewertung

**Was brauchen wir?
Was ist besonders wichtig?**

Zur Dauer:

- Klatschen ist viel zu kurz
- ohne Probleme 1s pfeifen

Bewertung

**Was brauchen wir?
Was ist besonders wichtig?**

Zur Dauer:

- Klatschen ist viel zu kurz
- ohne Probleme 1s pfeifen

Resultat:

Bewertung

**Was brauchen wir?
Was ist besonders wichtig?**

Zur Dauer:

- Klatschen ist viel zu kurz
- ohne Probleme 1s pfeifen

Resultat: Pfeifen gewinnt!

Bewertung

**Was brauchen wir?
Was ist besonders wichtig?**

Zum Pegel:

Bewertung

**Was brauchen wir?
Was ist besonders wichtig?**

Zum Pegel:

- Klatschen ist um einiges lauter

Bewertung

**Was brauchen wir?
Was ist besonders wichtig?**

Zum Pegel:

- Klatschen ist um einiges lauter

Resultat:

Bewertung

**Was brauchen wir?
Was ist besonders wichtig?**

Zum Pegel:

- Klatschen ist um einiges lauter

Resultat: Klatschen gewinnt!

Bewertung-Zusammenfassung

Bewertung-Zusammenfassung

	Klatschen	Pfeifen
Dauer		
Spektrum		
Pegel		

Konsequenz

Konsequenz

Nach Punkten gewinnt keiner.

aber Punkt von Pegelrunde wiegt
so schwer (ein RIESENPUNKT!)

→ **Klatschen gewinnt!**

Konsequenz

Nach Punkten gewinnt keiner.

aber Punkt von Pegelrunde wiegt
so schwer (ein RIESENPUNKT!)

→ **Klatschen gewinnt!**



Konsequenz

Zu der Zeitproblematik:

Konsequenz

Zu der Zeitproblematik:

- zusätzlich zu Gate auch System entwickeln,
welches erst nach mehrmaligem Klatschen schaltet

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Quellen: ausschließlich Wikipedia (de) – Stand 5.11.06 Artikel: Audiopegel (Autor: Nachtagent)
Software: Visual Analyzer (Freeware) von Sillanum Software

Danke!