

Versuch 5: Kumulatives Zerfallsspektrum

Versuchsbeschreibung:

Mit der Messung des Wasserfalldiagramms, auch kumulatives Zerfallsspektrum genannt, kann das Ausschwingverhalten von Lautsprechern bzw. von Filtern, Equalizern und Prozessorschaltungen analysiert werden.

Bevor Sie mit der Bestimmung des Wasserfalldiagramms beginnen können, sollten Sie eine Messung des Frequenzganges (Versuch 3) durchgeführt haben.

Aufgabenstellung:

Bestimmen Sie aus dem gemessenen Frequenzgang des Messobjektes das Wasserfalldiagramm und protokollieren Sie dies!

Versuchsvorbereitung:

Beschreiben Sie das Ausschwingen gedämpfter Masse-Feder-Schwinger.

Erklären Sie den Begriff Resonanzen; wie verändern sich diese mit zunehmender Dämpfung?

Antworten finden Sie in den erläuternden Skripten zum Praktikum Akustik.

Hinweise:

- Lupensymbole in der Werkzeugleiste lassen sich nutzen, um Achsen neu zu skalieren (zoomen); alle Kurven werden dabei neu berechnet. Senkrechte Pfeile in der Werkzeugleiste verschieben Achsenabschnitte.
- Anzeigeintervalle der Zeit- und Frequenzachsen im Wasserfalldiagramm könnten Sie **vor** einer Messung über das Menü: **Options** → **Options Frequency Response** wählen bzw. verändern.
- Mit dem Disketten- bzw. Ordnersymbol lassen sich Zerfallsspektren speichern oder erneut aufrufen. Beim Laden eines Wasserfalldiagramms wird die

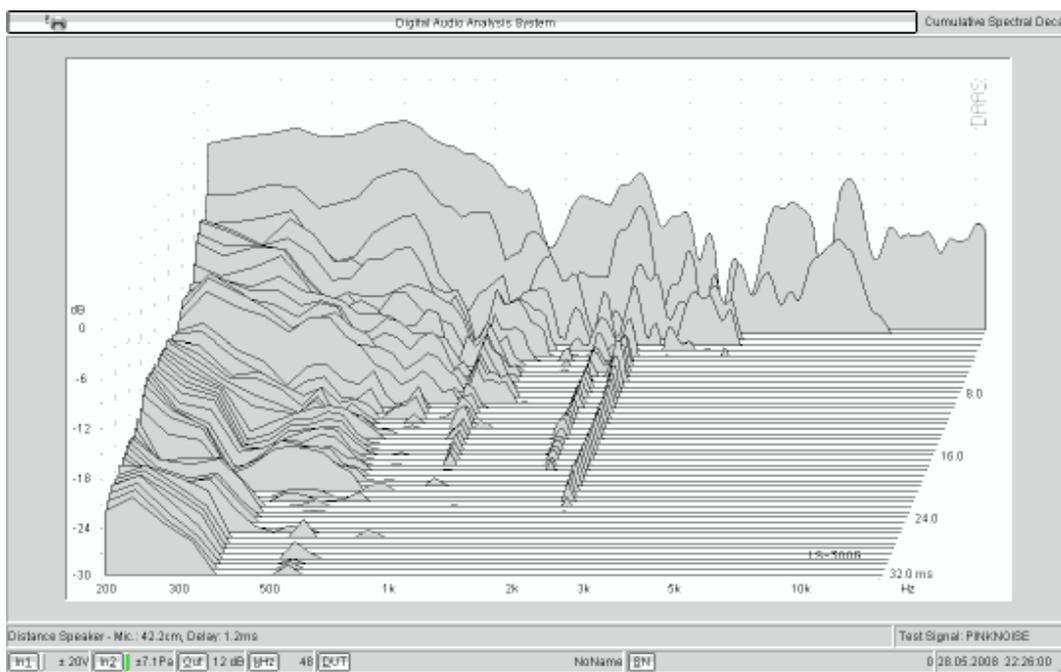
aktuelle Anzeige überschrieben (gelöscht). Das ursprüngliche Diagramm kann mit **[F2 ReDraw]** wieder angezeigt werden.

Versuchsdurchführung:

Sollten Sie vor der Berechnung des kumulativen Zerfallsspektrums eine Freifeldsimulation (Versuch 3) ausgeführt haben, ist das Wasserfalldiagramm aus dem im Versuch 4 genannten Gründen nur eingeschränkt verwertbar; tieffrequente Signalanteile werden nämlich nicht mehr erfasst.

Sie müssen Sie zunächst **erneut** eine Messung des Frequenzgangs starten (s. Versuch 3).

⇒ **Zur Berechnung des Wasserfalldiagramms aus dem gemessenen Frequenzgang drücken Sie die Taste [F4 Waterfall].**



Verschieben und zoomen Sie das Diagramm mit den entsprechenden Reglern in der Werkzeugleiste sowohl in der Amplituden- als auch in der Zeitachse bis ein aussagefähiger Bildausschnitt vorliegt; das kumulative Zerfallsspektrum muss als

Gebirge bis zum endgültigen Abklingen der Signale über den gesamten Frequenzbereich deutlich erkennbar sein.

Die hintere Kurve entspricht dem Frequenzgang des Systems; die folgenden Kurvenscharen charakterisieren das Ausschwingen des Lautsprechers nach Abschalten der Anregung. Ein Lautsprecher strahlt nach Beendigung der Anregung in der Regel bei tiefen Tönen länger Schallenergie ab als im Bereich hoher Frequenzen. Resonanzen des Chassis oder der Lautsprecherabdeckung entsprechen singulären schmalen Ausläufern im 3D-Diagramm. Inseln stehen für Raumreflexionen.

Alternativ wäre die Ermittlung des Wasserfalldiagramms auch über eine erneute, direkte Messung mit der entsprechenden Auswahl im Menü: *Measurements* möglich.

⇒ *Speichern Sie eine Grafik des Wasserfalldiagramms und fügen Sie diese später Ihrem Protokoll bei.*

⇒ *Beenden Sie die aktuelle Messung mit dem Schließsymbol ✕ in der Werkzeugleiste.*

Versuchsauswertung:

Ziehen Sie aus dem kumulativen Zerfallsspektrum Rückschlüsse auf das Nachschwingverhalten der von Ihnen vermessenen Lautsprecher innerhalb verschiedener Frequenzintervalle.

Finden Sie Frequenzbereiche, in denen die Lautsprecher besonders lange nachschwingen. Analysieren Sie mögliche Ursachen für diese Erscheinung; gehen Sie auf Resonanzen des Gesamtsystems und unterschiedliche Dämpfungen ein. Berücksichtigen Sie mögliche Echos des nicht vollständig gedämpften Labors, die sich i. Allg. als separate Inseln im kumulativen Zerfallsspektrum darstellen.