

ArtemiS SUITE
Signal Processing

Code 51101

ASP 101 Psychoacoustics - Basic Analysis

Psychoacoustics - Basic Analysis von ArtemiS SUITE bietet eine Reihe von psychoakustischen Analysen, Standards und Methoden zur analytischen Beschreibung der wahrgenommenen Geräuschqualität.

ÜBERBLICK

ASP 101 Psychoacoustics - Basic Analysis

Code 51101

Psychoacoustics - Basic Analysis bietet psychoakustische Parameter, die eine Analyse unter Berücksichtigung der Besonderheiten des menschlichen Gehörs ermöglichen.

ArtemiS SUITE stellt weitere Optionen (ASP) mit psychoakustischen Analysen zur Verfügung:

ASP 102 (Psychoacoustics - Basic Analysis vs. Control Channel)

ASP 103 (Psychoacoustics - Advanced Analysis)

ASP 104 (Psychoacoustics - Advanced Analysis vs. Control Channel)

ASP 101 und ASP 102 bieten Standards und Methoden:

DIN 45631/A1, ISO 532-1, 532-3, ANSI S3.4-2007, DIN 45681, Aures, von Bismarck, DIN 45692

ASP 103 und ASP 104 bieten Standards und Methoden:

DIN 38455, ECMA 418-2 (1st Edition) / (2nd Edition), ECMA 74 (15th Edition) / (17th Edition)

HAUPTMERKMALE

Verfügbare Analysen:

- › Lautheit über Zeit
- › Spezifische Lautheit
- › Spezifische Lautheit über Zeit
- › Schärfe über Zeit
- › Tonhaltigkeit DIN 45681
- › Tonhaltigkeit DIN 45681 über Zeit
- › Ton/Rausch-Verhältnis
- › Ton/Rausch-Verhältnis über Zeit
- › Spezifische Prominenz
- › Spezifische Prominenz über Zeit
- › Schwankungsstärke über Zeit
- › Spezifische Schwankungsstärke
- › Spezifische Schwankungsstärke über Zeit

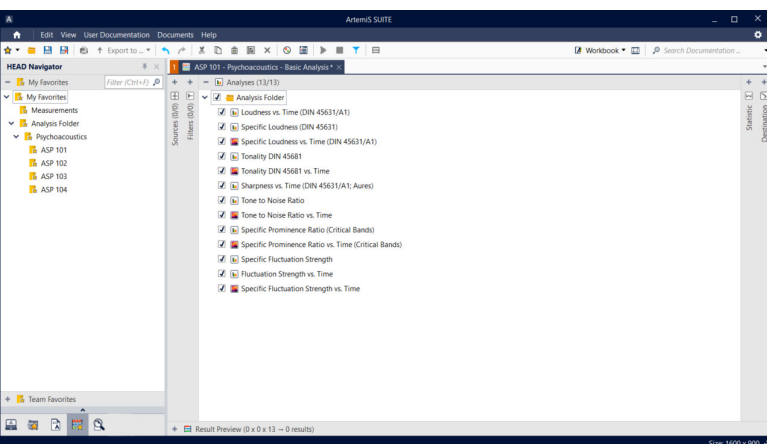
Verfügbare Standards und Methoden:

- › DIN 45631/A1, ISO 532-1, 532-3, ANSI S3.4-2007 (FFT) / (FFT/Terz)
- › DIN 45681
- › Aures, von Bismarck, DIN 45692

ASP 101 kann in Pool-Projekten (APR 010 ist erforderlich), Automatisierungs-Projekten (APR 050 ist erforderlich), Standardtest-Projekten (APR 220 ist erforderlich) und Metrik-Projekten (APR 570 ist erforderlich) verwendet werden.

ANWENDUNGEN

- › Simulation der menschlichen Wahrnehmung mittels geeigneter Analysen
- › Verbesserung der Klangqualität von Produkten
- › Auswertung von Umgebungsgeräuschen



ÜBERBLICK ASP 101 – ASP 104

PSYCHOACOUSTICS - BASIC ANALYSIS (ASP 101)

- › Lautheit über Zeit
- › Spezifische Lautheit
- › Spezifische Lautheit über Zeit
- › Schärfe über Zeit
- › Tonhaltigkeit DIN 45681
- › Tonhaltigkeit 45681 über Zeit
- › Ton/Rausch-Verhältnis
- › Ton/Rausch-Verhältnis über Zeit
- › Spezifische Prominenz
- › Spezifische Prominenz über Zeit
- › Schwankungsstärke über Zeit
- › Spezifische Schwankungsstärke
- › Spezifische Schwankungsstärke über Zeit

PSYCHOACOUSTICS - ADVANCED ANALYSIS (ASP 103)

- › Lautheit (Gehörmodell) über Zeit
- › Spezifische Lautheit (Gehörmodell)
- › Spezifische Lautheit (Gehörmodell) über Zeit
- › Tonhaltigkeit (Gehörmodell) über Zeit
- › Spezifische Tonhaltigkeit (Gehörmodell)
- › Spezifische Tonhaltigkeit (Gehörmodell) über Zeit
- › Tonhaltigkeit (Gehörmodell) Frequenz über Zeit
- › Rauigkeit (Gehörmodell) über Zeit
- › Spezifische Rauigkeit (Gehörmodell)
- › Spezifische Rauigkeit (Gehörmodell) über Zeit
- › Impulshaltigkeit (Gehörmodell) über Zeit
- › Spezifische Impulshaltigkeit (Gehörmodell)
- › Spezifische Impulshaltigkeit (Gehörmodell) über Zeit
- › Spektrum (Gehörmodell) über Zeit
- › Relative Approach 2D
- › Relative Approach 3D

PSYCHOACOUSTICS - BASIC ANALYSIS VS. CONTROL CHANNEL (ASP 102)

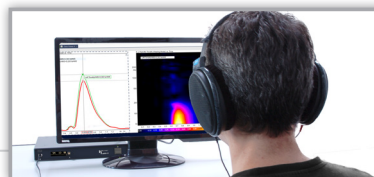
- › Lautheit über Drehzahl
- › Spezifische Lautheit über Drehzahl
- › Schärfe über Drehzahl
- › Tonhaltigkeit DIN 45681 über Drehzahl
- › Ton/Rausch-Verhältnis über Drehzahl
- › Spezifische Prominenz über Drehzahl
- › Schwankungsstärke über Drehzahl
- › Spezifische Schwankungsstärke über Drehzahl

PSYCHOACOUSTICS - ADVANCED ANALYSIS VS. CONTROL CHANNEL (ASP 104)

- › Lautheit (Gehörmodell) über Drehzahl
- › Spezifische Lautheit (Gehörmodell) über Drehzahl
- › Tonhaltigkeit (Gehörmodell) über Drehzahl
- › Spezifische Tonhaltigkeit (Gehörmodell) über Drehzahl
- › Tonhaltigkeitsfrequenz (Gehörmodell) über Drehzahl
- › Rauigkeit (Gehörmodell) über Drehzahl
- › Spezifische Rauigkeit (Gehörmodell) über Drehzahl
- › Impulshaltigkeit (Gehörmodell) über Drehzahl
- › Spezifische Impulshaltigkeit (Gehörmodell) über Drehzahl

STANDARDS

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> › Lautheit › DIN 45631/A1 › ISO 532-1, ISO 532-3 › ANSI S3.4-2007 (FFT) / (FFT/Terz) › Schärfe › Aures › von Bismarck › DIN 45692 › DIN 45631/A1 › ISO 532-1, ISO 532-3 › ANSI S3.4-2007 (FFT) / (FFT/Terz) › Tonhaltigkeit › DIN 45681 | <ul style="list-style-type: none"> › Lautheit (Gehörmodell) › ECMA 418- 2 (2nd) › Rauigkeit (Gehörmodell) › DIN 38455 › ECMA 418- 2 (1st) / (2nd) › Tonhaltigkeit (Gehörmodell) › ECMA 74(15th) / (17th) › ECMA 418-2 (1st) / (2nd) |
|---|---|



ARTEMIS SUITE PROJEKTE

- › Pool-Projekt (APR 010)
- › Automatisierungs-Projekt (APR 050)
- › Standardtest-Projekt (APR 220)
- › Metrik-Projekt (APR 570)

Weitere Lösungen von HEAD acoustics

JURY TESTING-SOFTWARE SQALA

- › Jury Testing - SQala Basic (APR 500)
- › Jury Testing - SQala Net (APR 501)
- › Jury Testing - SQala Server (APR 501)



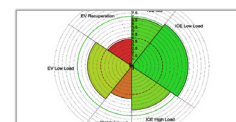
BINAURALE MESSUNG UND WIEDERGABE

- › Kunstköpfe HMS V, HSU
- › HEADlab-Systeme
- › Mobiles Frontend SQuadriga III, ...
- › ...



SOUND QUALITY INDEX

- › Metrik-Projekt (APR 570)



DETAILS

Lautheit

Lautheit ist der Empfindungswert für die menschliche Wahrnehmung von Lautstärke. Da die Lautheitsempfindung des menschlichen Gehörs frequenzabhängig ist, können Schallereignisse mit gleichem Pegel aber unterschiedlicher Frequenz beim Menschen unterschiedliche Lautheitsempfindungen hervorrufen. Die Lautheitsskala berücksichtigt daher, dass ein Geräusch, das als doppelt so laut empfunden wird, auch einen doppelt so hohen Sone-Wert auf der Lautheitsskala erhält.

LAUTHEIT ÜBER ZEIT

Lautheit über Zeit stellt verschiedene Standards zur Verfügung:

- › DIN 45631/A1
- › ISO 532-1
- › ISO 532-3
- › ANSI S3.4 2007 (FFT)
- › ANSI S3.4 2007 (FFT) / (Terz)

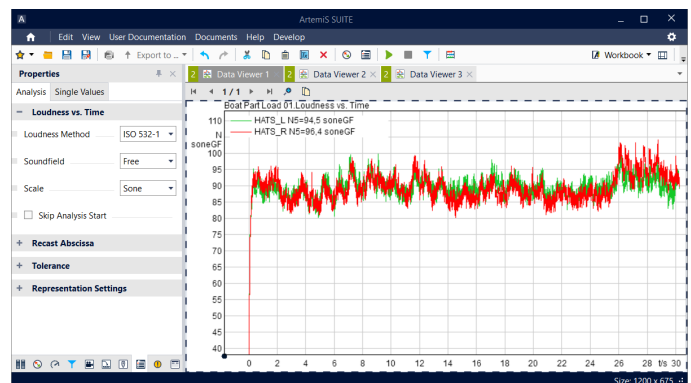
DIN 45631/A1 erweitert die Norm DIN 45631, die ein Verfahren zur Bestimmung der Lautheit zeitvarianter Geräusche enthält.

Die Norm ISO 532-1 basiert auf der in der DIN 45631/A1 beschriebenen Berechnungsvorschrift. Die Norm ist stärker auf veränderliche Signale ausgerichtet als andere Normen, die beispielsweise eher für stationäre Signale geeignet sind. Die Norm ISO 532-3 bietet eine besonders hohe Zeitauflösung bei höheren Frequenzen sowie eine besonders gute Frequenzauflösung bei niedrigeren Frequenzen.

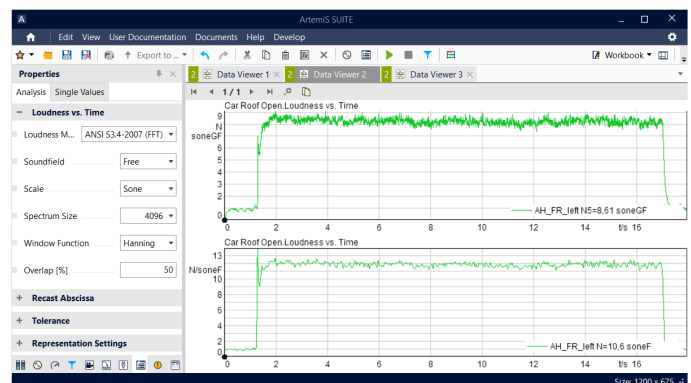
Bestens geeignet für die Untersuchung der Lautheit stationärer Signale sind ANSI S3.4-2007 (FFT) und ANSI S3.4-2007 (FFT/Terz).

SPEZIFISCHE LAUTHEIT, SPEZIFISCHE LAUTHEIT ÜBER ZEIT

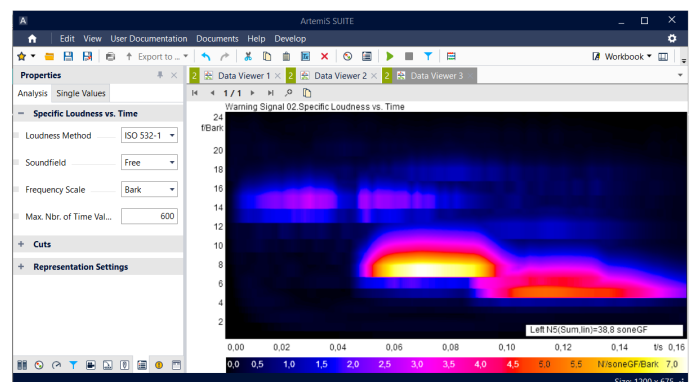
Die Analysen Spezifische Lautheit und Spezifische Lautheit über Zeit berechnen die spezifische Lautheit eines Eingangssignals (über Zeit) über Frequenzgruppen. Die Berechnungsmethoden entsprechen denen der Analyse Lautheit über Zeit.



Lautheit über Zeit (ISO 532-1)



Lautheit über Zeit (ANSI S3.4 2007 (FFT))



Spezifische Lautheit über Zeit (ISO 532-1)

Schärfe

Geräuschsignale mit spektralen Komponenten im hohen Frequenzbereich werden vom menschlichen Gehör als „scharf“ oder „schrill“ wahrgenommen. Als Maß für diese Empfindung wurde die Größe Schärfe eingeführt. Entscheidend für die Schärfe ist der Schwerpunkt der Fläche unter der Einhüllenden des Spektrums. Je weiter dieser Schwerpunkt in Richtung hoher Frequenzen verlagert wird, desto schärfer wird ein Geräusch empfunden.

SCHÄRFE ÜBER ZEIT

Die Berechnung der Analyse Schärfe über Zeit basiert auf der spezifischen Lautheitsverteilung des Geräuschs. Hierzu stehen verschiedene Normen zur Verfügung:

- > DIN 45631/A1
- > ISO 532-1
- > ISO 532-3
- > ANSI S3.4 2007 (FFT)
- > ANSI S3.4 2007 (FFT/ Terz)

Davon ausgehend kann die Schärfe mit einem der drei folgenden Verfahren berechnet werden:

- > Aures
- > DIN 45692
- > von Bismarck

Das Berechnungsverfahren von Bismarck beruht auf der Verteilung der spezifischen Lautheit über die kritische Bandbreitenrate. Es bezieht sich auf Geräusche mit gleicher Lautheit, wodurch der Einfluss der absoluten Lautheit auf die Schärfe nicht berücksichtigt wird. Aures berücksichtigt ebenfalls den Einfluss der Lautheit. In der DIN 45692 ist ein Verfahren zur Berechnung der Schärfe standardisiert, das dem durch von Bismarck entwickelten Verfahren ähnelt.

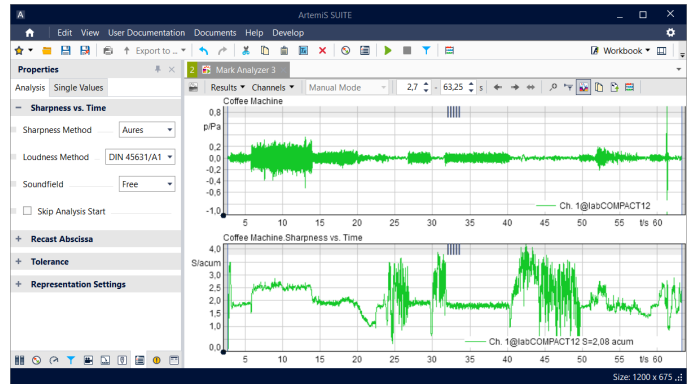
Tonhaltigkeit

Geräusche werden als tonal empfunden, wenn sie deutliche Einzeltöne oder schmalbandiges Rauschen enthalten. Unerwünschte tonale Geräusche werden als störender wahrgenommen als vergleichbare Geräusche ohne tonale Komponenten. Verursacht ein Produkt oder eine Maschine starke tonale Geräusche, wirkt sich dies negativ auf die wahrgenommene Gesamtqualität aus.

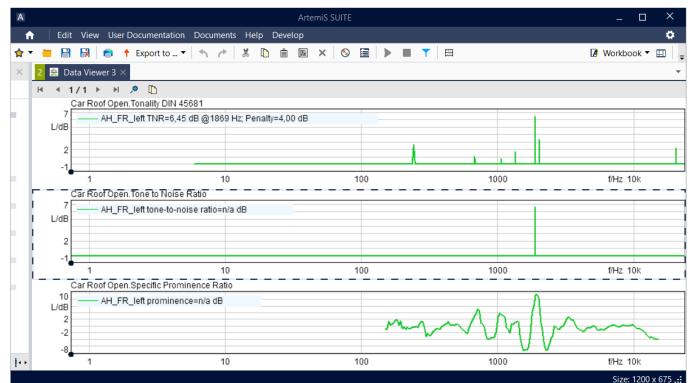
TONHALTIGKEIT DIN 45681, TONHALTIGKEIT DIN 45681 ÜBER ZEIT

Die Analysen Tonhaltigkeit DIN 45681 und Tonhaltigkeit DIN 45681 über Zeit können zur Bestimmung tonaler Anteile in Geräuschen und zur Ermittlung eines Tonzuschlags für die Beurteilung von Geräuschmissionen verwendet werden.

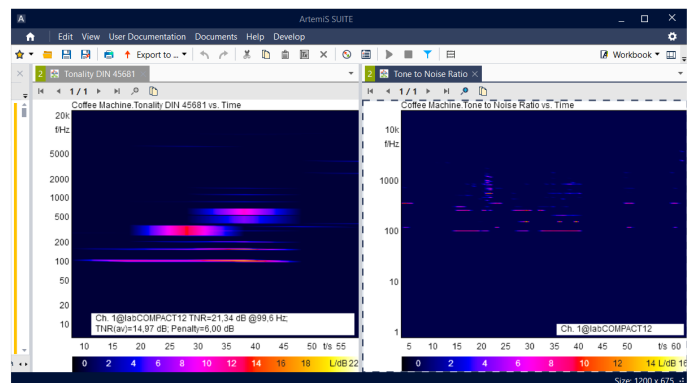
Dafür definiert die DIN 45681 ein Verfahren zur automatischen Ermittlung von Tönen und Tongruppen aus Schmalbandspektren.



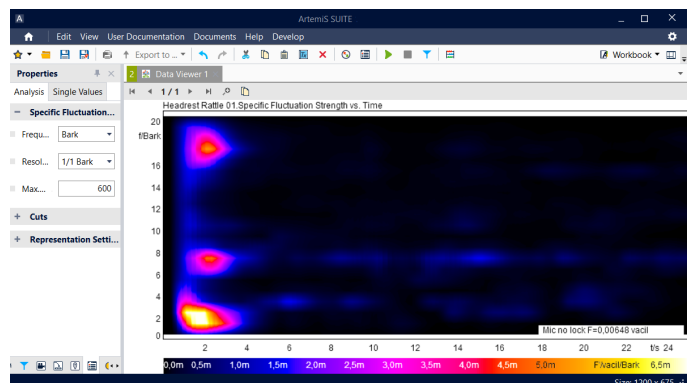
Schärfe über Zeit (DIN 45631/A1)



Tonhaltigkeit DIN 45681, Ton/Rausch-Verhältnis, Spezifische Prominenz



Tonhaltigkeit DIN 45681 über Zeit, Ton/Rausch-Verhältnis über Zeit



Spezifische Schwankungsstärke über Zeit

Ähnlich wie beim Ton/Rausch-Verhältnis wird die Differenz zwischen dem Tonpegel und dem Pegel des Rauschsignals in der umgebenden Frequenzgruppe bestimmt, wobei zusätzlich ein frequenzabhängiges Verdeckungsmaß berücksichtigt wird.

TON/RAUSCH-VERHÄLTNIS, TON/RAUSCH-VERHÄLTNIS ÜBER ZEIT

Das Ton/Rausch-Verhältnis ist definiert als die Leistung eines Tons bezogen auf die Rauschleistung in der den Ton umgebenden Frequenzgruppe. Die Analysen Ton/Rausch-Verhältnis und Ton/Rausch-Verhältnis über Zeit ermöglichen es, tonale Anteile eines Signals zu ermitteln und als numerische Werte darzustellen.

SPEZIFISCHE PROMINENZ, SPEZIFISCHE PROMINENZ ÜBER ZEIT

Die Analysen Spezifische Prominenz und Spezifische Prominenz über Zeit können verwendet werden, um tonale Anteile in einem Signal zu ermitteln und sie numerisch darzustellen. Bei der Analyse über Zeit wird der Algorithmus auf jede einzelne FFT über Zeit angewendet.

Schwankungsstärke über Zeit, Spezi- fische Schwankungsstärke, Spezifische Schwankungsstärke über Zeit

Die Analysen der Schwankungsstärke bilden die menschliche Empfindung von Amplitudenmodulationen bis hin zu Frequenzen von ca. 25 Hz auf einer linearen Skala ab. Die Berechnung der Schwankungsstärke wird aus der Berechnung der Analysen Rauigkeit (Gehörmodell) abgeleitet (ASP 103 oder ASP 104 sind erforderlich).

**Voraussetzung: APR Framework (Code 50000)
und/oder: HEAD System Integration and Extension
(ASX) Programmierschnittstellen**

Vorteile psychoakustischer Analysen

Da das menschliche Gehör nicht wie ein lineares Messgerät funktioniert, kann eine einfache Darstellung des Pegels, z. B. dB(A), nicht den vom Hörer wahrgenommenen Eindruck erfassen. Ebenso wie ein Mensch bewerten die psychoakustischen Analysen weniger den absoluten Pegel, sondern mehr die im Geräusch auftretenden Muster, Pegelunterschiede, Modulationen, tonale Komponenten, Rauigkeitsanteile usw. Dies entspricht der kognitiven Signalverarbeitung während des Hörens.

Die Grundlage für die Entwicklung psychoakustischer Analysen bilden Hörtests. Als Pionier bei der Entwicklung und Anwendung psychoakustischer Methoden führt HEAD acoustics seit mehreren Jahrzehnten kontinuierlich umfangreiche Hörtests durch, deren Ergebnisse permanent in die Weiterentwicklung der Analysen einfließen. Die Ergebnisse der Hörtests bestätigen die hohe Validität der psychoakustischen Analysen von HEAD acoustics.



Kontaktinformationen

Ebertstraße 30a
52134 Herzogenrath, Deutschland
Telefon: +49 2407 577-0
E-Mail: sales@head-acoustics.com
Website: www.head-acoustics.com