

Code 4914

PROGNOISE

Prognoise ist eine Software für die binaurale Transferpfadsynthese, die die Wiedergabe und Bearbeitung einzelner Pfade, Pfadgruppen und des Gesamtgeräuschs sowie die interaktive Bearbeitung des Synthesebaums ermöglicht. Darüber hinaus stehen verschiedene Spezialanwendungen (Operational Transfer Path Analysis, ...) zur Verfügung.

ÜBERBLICK

Prognose

Code 4914

Prognose ermöglicht die Synthese eines binauralen oder monauralen Geräuschs für einen oder mehrere Empfänger (Luft- und Körperschall), basierend auf Transferfunktionen und Anregungssignalen (im Betriebszustand gemessene Zeitdaten).

Bei der Synthese werden die einzelnen Übertragungsfunktionen (z. B. Lagerübertragung, scheinbare Masse und akustische Transferfunktion) zusammengefasst und dem entsprechenden Eingangssignal zugeordnet. Für jeden Knotenpunkt kann das entsprechende Zeitsignal im Modell bestimmt, analysiert und auralisiert werden.

TPA Project von ArtemiS SUITE (APR 600 ist erforderlich) ist eine schnelle und einfache Lösung für den Aufbau eines Transferpfadmodells und die Berechnung von Quellencharakteristika und Pfadbeiträgen im Zeitbereich. Die Export-Schnittstelle transferiert TPA-Projekte in einsatzbereite Prognose-Projekte, die in Prognose für interaktive Analysen und fortgeschrittene Anwendungen zur Verfügung stehen.

HAUPTMERKMALE

Flexible, komponentenbasierte BTPS-Modellerstellung mit Bearbeitungsoptionen der einzelner Pfade, der Pfadgruppen und des Gesamtgeräuschs

Aus- oder Zuschalten von Pfaden oder Teilmodellen

Wiedergabe einzelner oder aller gerechneter Ergebnisse an allen Knotenpunkten

Contribution Analyzer für die phasenrichtige Ermittlung der Geräuschbeiträge

Quadripole Wizard mit Kelvin-Voigt-Modell für den virtuellen Austausch von Motorlagern

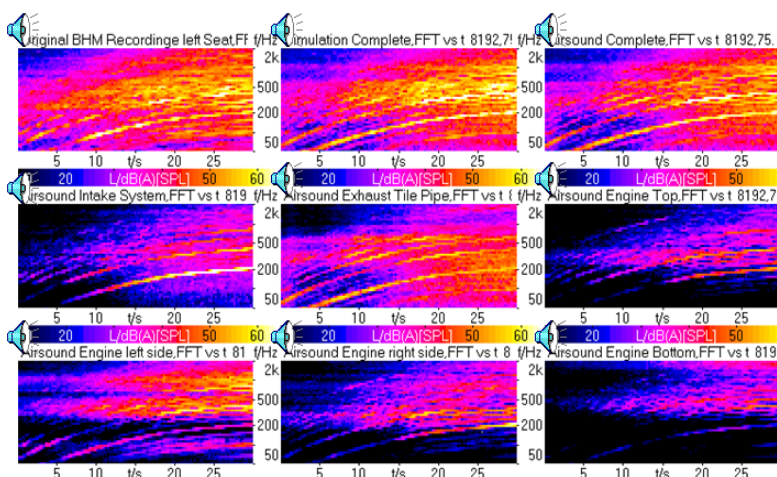
Zeitsignalanalyse und -export an jedem Punkt des Modells

Optionen (müssen lizenziert werden)

- › Prognose Tool Pack 01 (Code 4915)
OTPA Wizard (Operational Transfer Path Analysis) zur Berechnung der Transferfunktionen
- › Prognose Tool Pack 02 (Code 4916)
Synchronisation von Eingangsdaten

ANWENDUNGEN

- › Untersuchen und Vorhersagen der Einflüsse einzelner Geräuschpfade auf die Geräuschqualität von Fahrzeugen, Maschinen oder anderen Produkten



DETAILS

Operational Transfer Path Analysis (OTPA)

In der herkömmlichen TPA werden die notwendigen Transferfunktionen in zusätzlichen, teilweise aufwändigen, Messungen bestimmt. Die OTPA berechnet die Transferfunktionen nur aus Betriebsdaten ohne zusätzliche Messungen. Mithilfe des OTPA Wizards wird das OTPA-Modell aufgebaut, und nach der Konfiguration der Parameter erfolgt die Berechnung der Transferfunktionen. Mit dem erzeugten Prognose-Modell arbeiten Sie wie gewohnt weiter.

Die Einstellungen des Wizards lassen sich speichern und öffnen, um Messdaten auszutauschen oder Parameter schnell zu ändern. Unter 64-Bit-Betriebssystemen kann der OTPA Wizard bei der Berechnung von Transferfunktionen größere Mengen von Eingangsdaten verarbeiten.

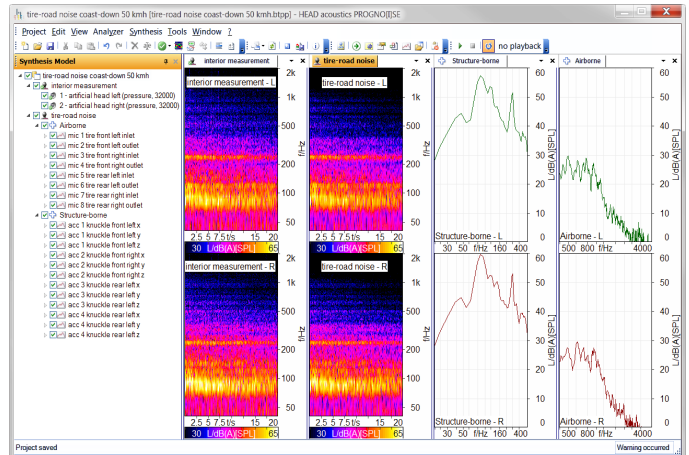
Die OTPA eignet sich z.B. für die Analyse von Reifenabrollgeräuschen. Für die Untersuchung von Motorgeräuschen sollten jedoch gemessene Transferfunktionen eingesetzt werden, da die stark korrelierten Signale des Motors zu Fehlern in der Berechnung der OTPA-Transferfunktionen führen können.

Für den Einsatz des OTPA Wizards wird das Prognose Tool Pack 01 (Code 4915) benötigt.

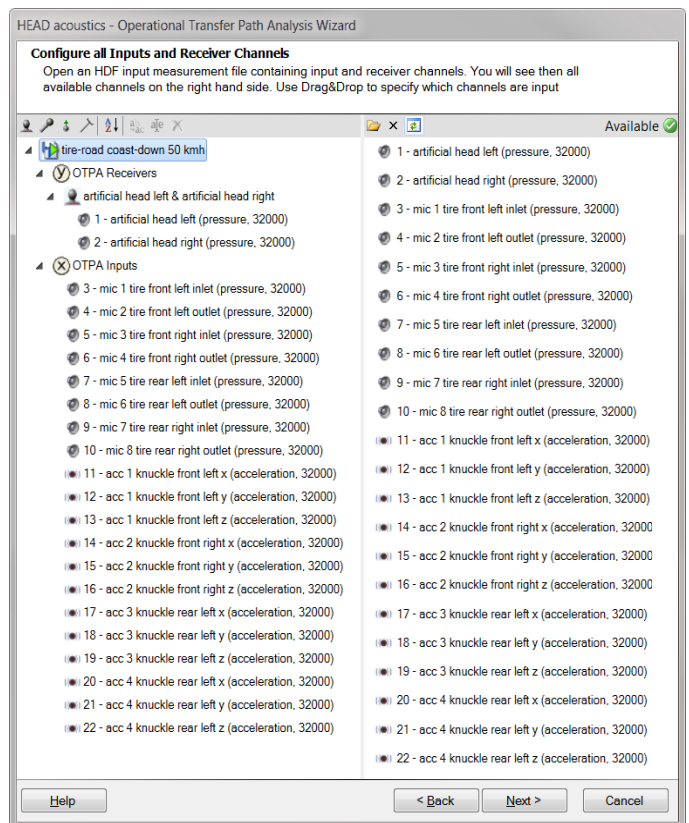
Konfiguration des Transferpfadmodells

Selbst bei umfangreichen Projekten mit vielen Transferpfaden lässt sich das Modell einer Transferpfadsynthese dank der übersichtlichen Baumstruktur jederzeit überblicken.

Jedes Modell setzt sich aus den einzelnen binauralen (oder monauralen) Transferpfaden zusammen und kann in wenigen Schritten individuell angepasst werden. Dafür stehen die gewohnten Standardbefehle wie Drag-and-drop und Copy-and-paste zur Verfügung. Prognose bietet auch die Möglichkeit, benutzerdefinierte Vorlagen zu erzeugen, die z. B. das Einfügen typischer Transferpfade mit einem einzigen Mausklick ermöglichen.



Der OTPA Wizard erstellt ein Prognose-Modell, mit dem sich beispielsweise die Reifenabrollgeräusche eines Fahrzeugs synthetisieren lassen.



Im OTPA Wizard kann das Modell schnell aus den Kanälen einer Messung konfiguriert werden.

Bearbeitung des Transferpfadmodells

Jeder Transferpfad wird durch eine Reihe von Signalverarbeitungskomponenten, wie FIR- und IIR-Filter, sowie Faktoren repräsentiert, die sich beliebig kombinieren lassen. Die Transferpfade lassen sich in Gruppen zusammenfassen, in denen die Signale entweder summiert oder gemittelt werden. Solche Gruppen können wiederum andere Gruppen enthalten, sodass bei vielen Anwendungen mehrschichtige Hierarchien entstehen.

Mit dem sogenannten Selector lassen sich alternative Transferpfade (z. B. unterschiedliche Abgasanlage-Endrohre) per Mausklick austauschen und das entsprechende Gesamtgeräusch berechnen. So können die Gesamtgeräusche mehrerer Subsysteme auf einfache Art verglichen werden.

Berechnung und Wiedergabe der Zeitsignale

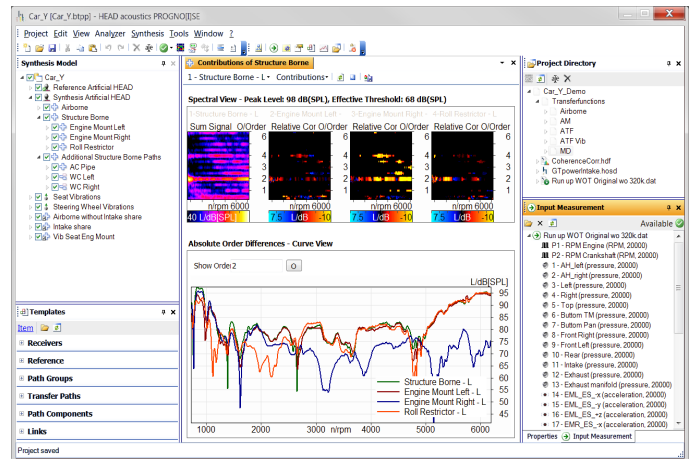
Ein Berechnungsdurchlauf kann von jedem Knotenpunkt aus gestartet werden und bezieht die untergeordneten Knotenpunkte ein. Wahlweise lassen sich sowohl das Gesamtgeräusch als auch Teilgeräusche einzelner Transferpfade simulieren. Durch einen Klick auf den Berechnungsbutton erzeugt Prognose das Zeitsignal eines Knotenpunkts und speichert es ab.

Prognose ermöglicht sowohl die Wiedergabe eines berechneten Knotenpunkts bzw. aller gerechneten Ergebnisse als auch ein zeitsynchrones Überblenden während der Wiedergabe.

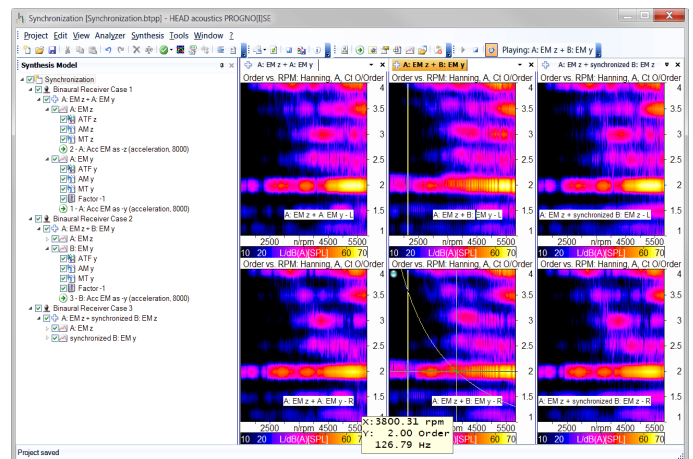
Signalanalyse

In die Programmoberfläche ist ein Signal-Analysator integriert, der die FFT-Spektrogramme der Zeitsignale verschiedener Knotenpunkte anzeigt. Darüber hinaus stehen die Analysen FFT vs. Drehzahl und Ordnungsspektrum zur Verfügung. Desweiteren können in einem anderen Fensterausschnitt die Transferfunktionen dargestellt werden.

Durch den Vergleich der Zeitsignale von Ergebnissen mit denen von Knotenpunkten, die tiefer in der Modellhierarchie liegen, lassen sich Geräuschphänomene bis zu ihrem eigentlichen Ursprung zurückverfolgen.



Der Contribution Analyzer zeigt das Summensignal und alle direkten Subelemente mittels speziell aufbereiteter Ordnungsspektren (obere Diagramme). Die Darstellung der Ordnungsschnitte (unteres Diagramm) dient der schnellen Identifizierung auffälliger Geräuschanteile.



Überhöhungen und Auslöschungen (hier in der 2. Motorordnung), die durch eine Überlagerung von nicht-synchronen Eingangsdaten entstehen, können durch eine Synchronisation mittels Ordnungssynthese vermieden werden.

Contribution Analyzer

Mit dem Contribution Analyzer lassen sich dominante Pfade schnell visualisieren und identifizieren. Speziell aufbereitete Ordnungsspektren zeigen phasenrichtig an, welchen Anteil die jeweiligen Subelemente (contributions) am Gesamtgeräusch haben. Ein intelligenter Schwellenwert-Algorithmus untersucht die dargestellten Pfade und legt automatisch den Dynamikumfang fest.

Weiterhin stellt der Contribution Analyzer phasenrichtige Ordnungsschnitte durch alle Subelemente dar. Damit wird erkennbar, welche Pfade das Gesamtgeräusch verstärken oder auch nicht verändern. Alle Ergebnisse können exportiert werden.

Ordnungssynthesen

Um realitätsgetreue Zielgeräusche zu synthetisieren, muss die Geräuschsynthese möglichst realistisch sein. Mit dem Order Synthesis Wizard können berechnete Ordnungsverläufe auf vorhandene Eingangsmessungen geprägt und weiter bearbeitet werden.

Für Sie kann dies eine große Zeitersparnis bedeuten, da Geräuschkomponenten aus anderen Messungen, Simulationsdaten usw. mittels der Ordnungssynthese realistisch in ein bestehendes Transferpfadmodell integriert werden können. Für die exakte Synchronisierung von Basissignal und neuen Geräuschkomponenten können Ihre spezifische Plug-Ins genutzt werden.

Synchronisierung von Eingangsdaten

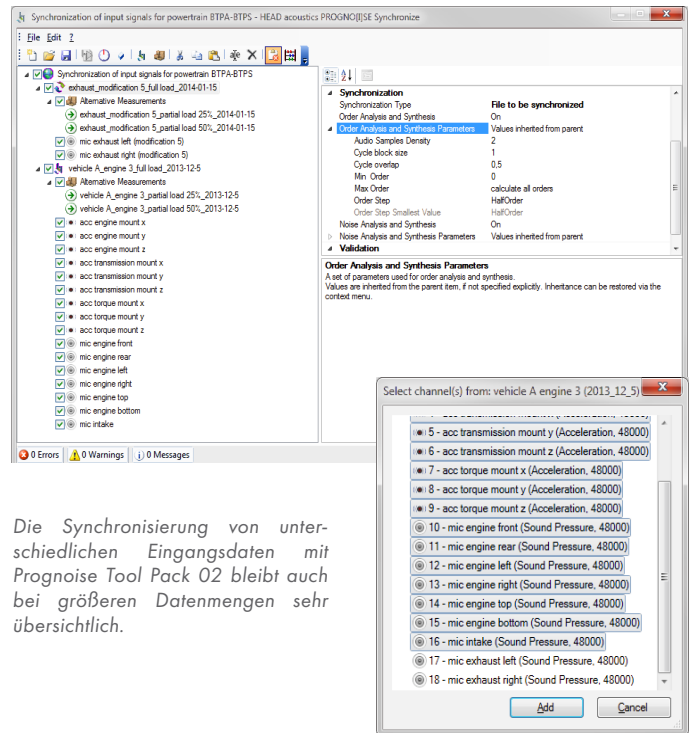
Mit Prognose Tool Pack 02 lassen sich nicht-synchrone Eingangsdaten für ein BTPA/BTPS-Modell nachträglich synchronisieren.

Wenn beispielsweise für die Entwicklung eines neuen Motors die Aufnahmen auf verschiedenen Prüfständen erfolgen, Teilmessungen an modifizierten Komponenten nachträglich durchgeführt werden oder die Anzahl der Sensoren bzw. der Messkanäle nicht ausreicht, sind die aufgezeichneten Daten in den Aufnahmen nicht mehr synchron zueinander. Insbesondere sind dann die gemessenen Drehzahlverläufe nicht identisch, sodass es bei der Überlagerung der gefilterten Anregungssignale zu hörbaren Artefakten in Form von Schwebungen, Auslöschungen und Überhöhungen kommen kann.

Zur Vermeidung solcher Effekte ist daher eine nachträgliche Synchronisierung mit Prognose Tool Pack 02 erforderlich. Die Handhabung des benutzerfreundlichen Werkzeugs ist einfach und intuitiv. Ein Event Viewer prüft die korrekte Konfiguration und zeigt aufgetretene Fehler an, sodass diese leicht lokalisiert und behoben werden können.

Die Synchronisierung von Eingangsdaten ist nicht die alleinige Anwendungsmöglichkeit dieses Verfahrens. Motorenhochläufe können damit auch virtuell verlangsamt oder beschleunigt werden. Sogar eine Umkehrung des Drehzahlverlaufs ist möglich.

Mehrere gleichartige Messungen, zum Beispiel verschiedene Gänge desselben Getriebes, lassen sich mit korrespondierenden Aufnahmen synchronisieren, ohne dass neue Projekte angelegt werden müssen (Multiple Calculation).



Die Synchronisierung von unterschiedlichen Eingangsdaten mit Prognose Tool Pack 02 bleibt auch bei größeren Datenmengen sehr übersichtlich.

Quadripole Wizard mit Kelvin-Voigt-Modell

Mit dem Quadripol Wizard bestimmen Sie dynamische Steifigkeiten z. B. von Motorlagern. Die dafür nötigen Z-Parameter können z. B. aus einer Messung stammen oder auch durch den Quadripol Wizard auf der Basis eines parametrierbaren Kelvin-Voigt-Modells berechnet werden. Auf diese Weise kann ein virtuelles Motorlager in ein vorhandenes Motormodell integriert werden. Der Quadripol Wizard unterstützt dabei den virtuellen Austausch und berechnet die dynamischen Steifigkeiten, die als Filter in das Motormodell eingefügt werden.

Export und Wiedergabe mit PreSense, dem interaktiven NVH-Simulator für virtuelles Engineering und Prototyping

Die Prognose-Schnittstelle von PreSense überträgt die synthetisierten Geräusche von Prognose an PreSense, sodass sie interaktiv wiedergegeben und beurteilt werden können. Die Wiedergabe mit PreSense erfolgt z. B. am Arbeitsplatz-Computer, im HEAD SoundCar oder einer mobilen Aufbauvariante, d. h. in einem handelsüblichen Fahrzeug.

Für die Wiedergabe mit PreSense können in Prognose sogenannte Linkgroups erstellt werden, die das Ausschalten, Filtern und die Pegelanpassung einzelner Pfade und Pfadgruppen ermöglichen.

Transferpfadanalyse (TPA - Data Acquisition und TPA Project)

Mit dem ArtemiS SUITE-Projekt TPA - Data Acquisition (APR 610 ist erforderlich) können die für Prognose oder für ein TPA-Projekt (APR 600 ist erforderlich) erforderlichen Übertragungsfunktionen sicher und intuitiv mit Impact Measurement (APR 430 ist erforderlich) oder dem Rekorder von ArtemiS SUITE (APR 040 ist erforderlich) gemessen werden. Die Messpunktbibliothek, der Modellbaum des TPA-Projekts und das 3D-Modell stehen zur Verfügung, um den Messaufbau zu konfigurieren und die Messungen durchzuführen.

Netzwerklicenzen

Prognose kann sowohl als Einzelplatzlizenz als auch als Netzwerklicenz erworben werden. Bei der Einzelplatzlösung befindet sich die Lizenz auf einem Dongle und kann durch einfaches Umstecken abwechselnd auf mehreren Rechnern mit installierter Prognose-Software verwendet werden. Bei der Netzwerklicenz befinden sich eine oder mehrere Lizenzen auf einem Netzwerk-Dongle. Anwender können diese über das Netzwerk mit einem Computer, der über entsprechende Berechtigungen und eine Prognose-Installation verfügt, auswählen und nach Gebrauch zurückgeben.

LIZENZEN UND OPTIONEN

Erforderlich

Code	Produktname	Beschreibung
4914	Prognose	Software für die binaurale Transferpfadsynthese

Erforderlich für einzelne Prognose-Funktionen und -Module

Code	Produktname	Beschreibung
4915	PTP 01 Prognose Tool Pack 01	Operatives Transferpfadanalyse-Modul
4916	PTP 02 Prognose Tool Pack 02	Synchronisations-Modul

Optional: Netzwerklicenzen

Code	Produktname	Beschreibung
4914N	Prognose-N	Netzwerklicenz für Prognose
4915N	PTP 01-N	Netzwerklicenz für PTP 01
4916N	PTP 02-N	Netzwerklicenz für PTP 02

Optional: Hardware

Code	Produktname	Beschreibung
37XX	HEADlab	Modulares Multikanal-Frontendsystem zur mobilen Datenerfassung
31020	labCOMPACT12 II	HEADlab 12-Kanal-Kompaktmodul
31021	labCOMPACT24 II	HEADlab 24-Kanal-Kompaktmodul
3324	SQuadriga III	Mobiles 8-Kanal Aufnahme- und Wiedergabesystem

LIZENZEN UND OPTIONEN

Optional: Software

Code	Produktname	Beschreibung
7600	PreSense	Interaktiver Simulator für NVH-Bewertungen
50600	APR 600 TPA Project	Durchführen von Transferpfadanalysen
50601	APR 601 TPA - Virtual Point Transforma- tion	Berechnen von Kräften, Momenten, Beschleunigungen und Winkelbeschleunigungen an physisch nicht messbaren Punkten
51602	ASP 602 TPA - Structure-Borne Analysis	Berechnen der Effektiven Lagerübertragungs-Matrix (EMTF) und des Verfahrens zur Quantifizierung von indirekt wirkenden Körperschall-Beiträgen (IFC)
51603	ASP 603 TPA - Airborne Analysis	Indirekte Volumenfluss-Bestimmung mit Matrix-Inversion (IQD) und Berechnung des Modells der Luftschall-Dämpfung (p2p)

50610	APR 610 TPA - Data Acquisition	Messen der für ein TPA-Projekt erforderlichen Übertragungsfunktionen
50430	APR 430 Impact Measurement	Durchführen von Impulshammer-Messungen (Roving Hammer / Roving Accelerometer)
50040	APR 040 Recorder	Universeller Rekorder von ArtemiS SUITE für alle Arten von Messungen

SYSTEM-VORAUSSETZUNGEN

- › Windows 11 x64 (Pro, Enterprise, Education; Version: 21H2 oder neuer; Sprachen: US, Western European)
- › Core2Duo-Prozessor mit 2 GHz
- › 2 GB Arbeitsspeicher (RAM)
- › DirectX 9.0c-fähige Grafikkarte mit 256 MB

Zur Installation der Software/Treiber von HEAD acoustics sind Administrator-Rechte erforderlich. Der Betrieb der Software erfolgt mit normalen Benutzer-Rechten.



Kontakt

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