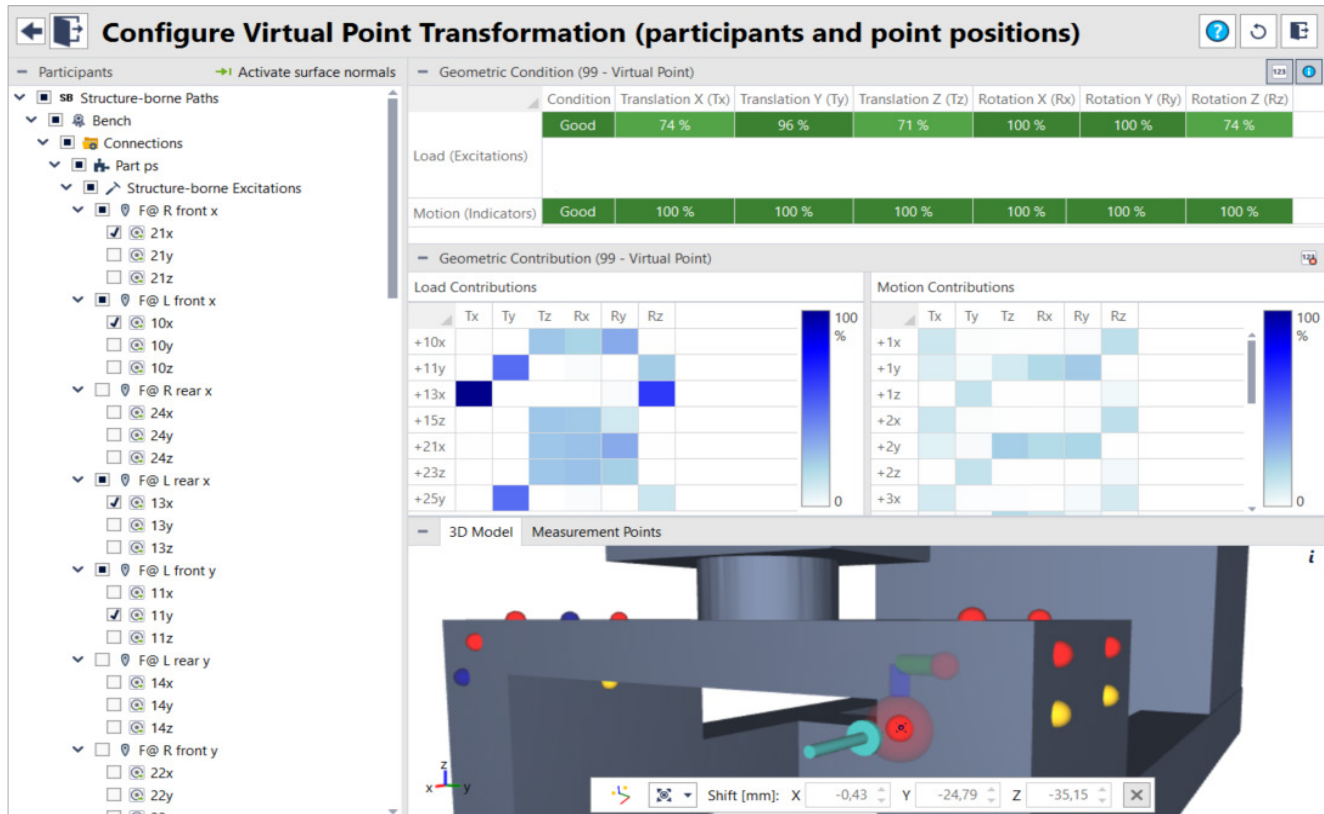




ArtemiS SUITE
Signal Processing

Code 51601

ASP 601 TPA - Virtual Point Transformation

TPA - Virtual Point Transformation ist Teil des TPA-Pakets von ArtemiS SUITE und ermöglicht das Berechnen von Kräften und Momenten bzw. translatorischen- und rotatorischen Beschleunigungen in Punkten, die physisch nicht gemessen werden können.

ÜBERBLICK

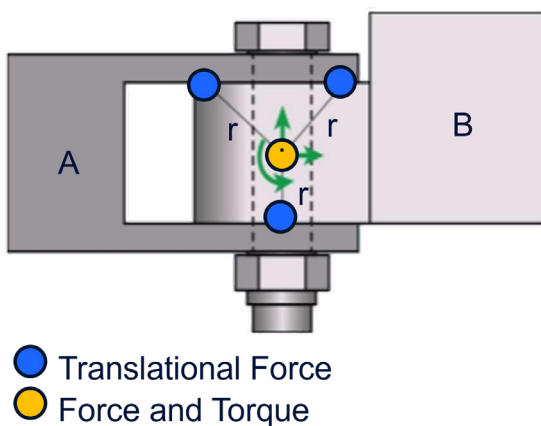
ASP 601 TPA - Virtual Point Transformation

Code 51601

TPA - Virtual Point Transformation ist eine optionale Erweiterung für das TPA-Projekt. Ermöglicht wird das Erstellen virtueller Messpunkte an einem Bauteil oder einer Baugruppe und die Berechnung von resultierenden Kräften, Momenten sowie rotatorischen und translatorischen Beschleunigungen an Stellen, bei denen Sensoren, Hämmer oder Shaker nicht eingesetzt werden können.

Virtuelle Punkte lassen sich in der TPA hinsichtlich hybrider Modelle zum Vernetzen von numerischen Simulationsmodellen und den realen Messergebnissen nutzen.

Die Virtuelle Punkt-Transformation bietet eine übersichtliche Benutzeroberfläche und führt schrittweise durch den gesamten Prozess. Darüber hinaus stehen verschiedene Schritte zur Qualitätssicherung zur Verfügung, sodass weniger Expertenwissen erforderlich ist.



HAUPTMERKMALE

Berechnen von Kräften, Momenten, Beschleunigungen und Winkelbeschleunigungen an physisch nicht messbaren Punkten auf der Grundlage von Messungen

Nahtlose Integration in das TPA-Projekt

Assistenzgeführte Modellbildung der virtuellen Punkte mithilfe der Messpunktbibliothek (in APR Framework enthalten) und von 3D-Modellen

Überprüfen der Validität der virtuellen Punkte und einfaches Optimieren

Automatisches Berechnen der Transformations-Matrix

Anzeige der Qualität der Modellbildung

- › Bewertung der geometrischen Kondition
- › Konsistenz-Analysen für Last und Bewegung
- › Bewertung der Gesamt-Konsistenz
- › Analyse der Qualitäten der sechs Freiheitsgrade (translatorisch und rotatorisch)

Einfaches Vorgehen bei der Optimierung der Qualität der virtuellen Punkte mit sofortigem Feedback

Variabel einstellbare Exportoptionen im TPA-Projekt

ANWENDUNGEN

- › Hybrider Ansatz bei der Transferpfad-Analyse: Verbindung zwischen Simulationen und Messungen
- › Kompakter Datenaustausch durch das Zusammenfassen räumlich verteilter Kräfte in einem einzelnen Punkt
- › Berechnung translatorischer- und rotatorischer Empfindlichkeiten

DETAILS

Virtuelle Punkt-Transformation (VPT)

Auf Grundlage der geometrischen Positionen von räumlich verteilten Krafteinleitungspunkten bzw. Beschleunigungsmesspunkten ermöglicht die VPT die Bestimmung der translatorischen und rotatorischen Kräfte bzw. Beschleunigungen in einem Punkt.

Die Benutzeroberfläche ist übersichtlich aufgebaut, und mithilfe der Messpunktbibliothek (in APR Framework enthalten), des Modellbaums und eines 3D-Modells lassen sich virtuelle Punkte anlegen und konfigurieren, ohne über tiefergehendes Expertenwissen verfügen zu müssen.

Die Unterteilung des TPA-Projekts in mehrere Schritte erleichtert die Orientierung und führt konsequent Schritt für Schritt durch das Verfahren. Die VPT ist dabei an mehreren Stellen im TPA-Projekt integriert:

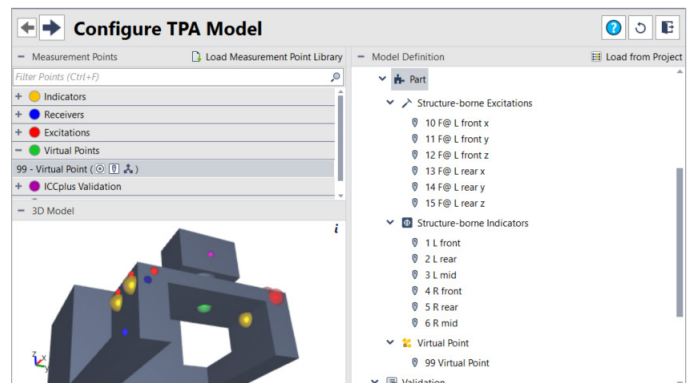
- › Modell-Definition
- › Konfiguration der virtuellen Punkte
- › Qualitätsanalyse – einschließlich der intuitiv durchzuführenden Optimierung der virtuellen Punkte
- › Export

Modell-Definition

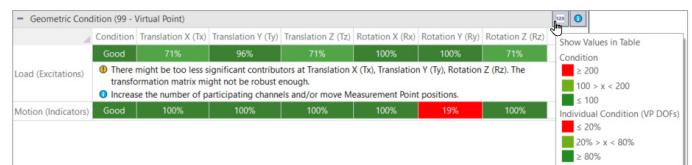
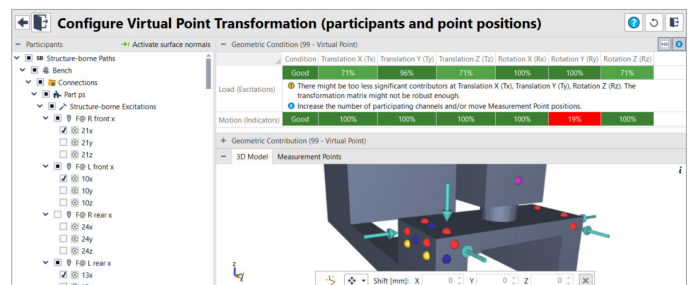
APR 600 TPA Project ist erforderlich.

In diesem Schritt wird die Schnittstelle zwischen der Quelle und der Empfängerstruktur definiert. Für diesen und die weiteren Schritte des TPA-Projekts sind eine Messpunktbibliothek und ein 3D-Modell notwendig. Während die Messpunkte für Krafteinleitungsstellen die Größe „Kraft“ und die Messpunkte der Körperschall-Indikatoren die Größe „Beschleunigung“ haben müssen, zeichnet sich ein virtueller Punkt durch die Größen „Kraft und Drehmoment“ und/oder „Beschleunigung und Winkelbeschleunigung“ aus.

Hierbei erleichtert eine automatische Überprüfung das Vorgehen: Das TPA-Projekt warnt, wenn die Anzahl, Qualität oder Positionen der Messpunkte nicht ausreichen, sodass weitere hinzugefügt bzw. bestehende geändert werden können, damit die Validität der virtuellen Punkte gewährleistet ist.



Modell-Definition



Überprüfung der Modell-Definition

Konfiguration

In diesem Schritt werden die teilnehmenden Kraft- und Beschleunigungskanäle konfiguriert.

Das TPA-Projekt erstellt automatisch die Transformations-Matrix und berechnet die Kondition. Um die Orientierung zu erleichtern und einen Überblick über die Qualität der Modellbildung zu geben, zeigt das TPA-Projekt eine farblich kodierte Tabelle, die die Qualität der Kräfte und Beschleunigungen und darüber hinaus die prozentuale Qualität der einzelnen Freiheitsgrade angibt.

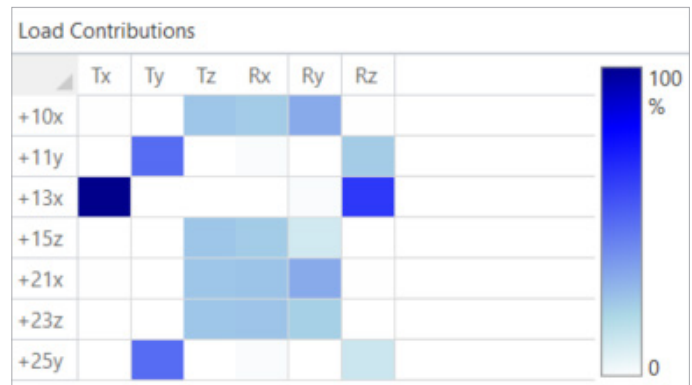
Für jeden virtuellen Punkt werden die sechs Freiheitsgrade (Translation in X-, Y-, Z-Richtung sowie Rotation um die X-, Y-, Z-Richtung) sowohl farblich (von rot bis grün, d.h. von schlecht bis gut) als auch mit prozentualen Werten angezeigt. Alternativ zeigt die Tabelle auch den Zahlenwert der einzelnen Konditionen an.

Mithilfe der grafischen Unterstützung des 3D-Modells und der Tabelle wird die Qualität der virtuellen Punkte mit wenigen Maßnahmen optimiert. Um eine gute Konfiguration sowohl für die geometrische Kondition als auch für die einzelnen Freiheitsgrade zu erhalten, wird dann durch Hinzufügen/Entfernen der teilnehmenden Kanäle intuitiv erviert, ob damit die geometrischen Kondition verbessert wird. Eine andere Möglichkeit ist, die Messpunkte im 3D-Modell zu verschieben, um die optimalen Positionen zu finden.

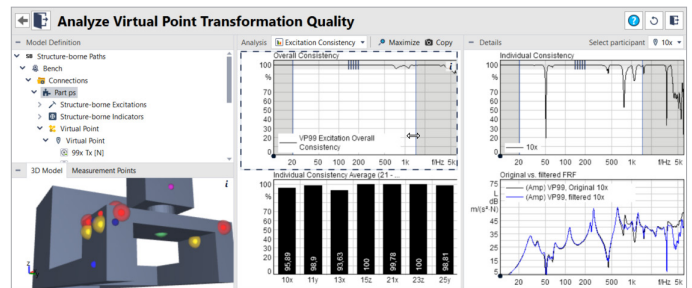
Die geometrischen Beiträge werden in einer Tabelle gezeigt, die als Hilfsmittel zur Orientierung bei der Frage dient, welcher Teilnehmer zum jeweiligen Freiheitsgrad eines virtuellen Punkts beiträgt. Hier ist die Beitragsintensität durch die Intensität der Farbe Blau visualisiert.

Dies ermöglicht es, einerseits redundante Kanäle zu identifizieren und andererseits die Robustheit zu überprüfen, da die Transformations-Matrix fehleranfällig ist, wenn die Freiheitsgrade eines virtuellen Punkts primär nur einen starken Beitrags-Kanal aufweisen.

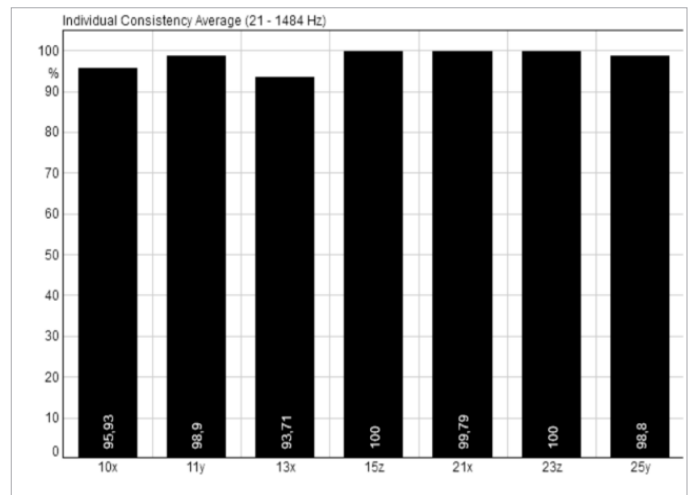
Für ein unmittelbares Feedback wird das Resultat aller vorgenommenen Anpassungen und Änderungen sofort in der Bewertungstabelle farblich visualisiert.



Geometrische Beiträge: Überprüfung der Beitragsintensität der Freiheitsgrade



Modellbaum, 3D-Modell und Qualitätsanalysen



Qualitätsanalyse: Gemittelte Konsistenz

Qualitätsanalyse

APR 600 TPA Project ist erforderlich.

Neben der geometrischen Kondition und den geometrischen Beiträgen kann auch die Konsistenz (Validität der Steifigkeitsannahme) analysiert werden. Je nachdem, welche Größen dem virtuellen Punkt zugewiesen wurden, können Anregungs-Konsistenz und/oder Indikator-Konsistenz ausgewählt werden.

Die Gesamt-Konsistenz der VPT wird als Prozentwert über der Frequenz angezeigt. Damit lässt sich auf einen Blick erkennen, in welchem Frequenzbereich die Steifigkeitsannahme valide ist. Im Diagramm kann der Frequenzbereich konfiguriert werden, über den die individuelle Konsistenz gemittelt werden soll.

Die gemittelte individuelle Konsistenz wird in einem Balkendiagramm unterhalb der Gesamt-Konsistenz dargestellt.

Im Bereich „Details“ wird im oberen Diagramm die individuelle Konsistenz einzelner Kanäle über den Frequenzbereich angezeigt. Die Datengrundlage der individuellen Konsistenz wird darunter im Diagramm Original vs. gefilterte Übertragungsfunktion dargestellt. Die Abweichung zwischen beiden Kurven ergibt die individuelle Konsistenz.

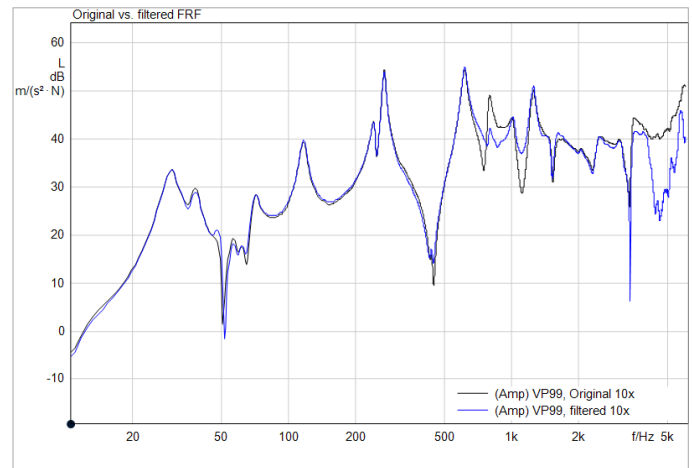
Export

APR 600 TPA Project ist erforderlich.

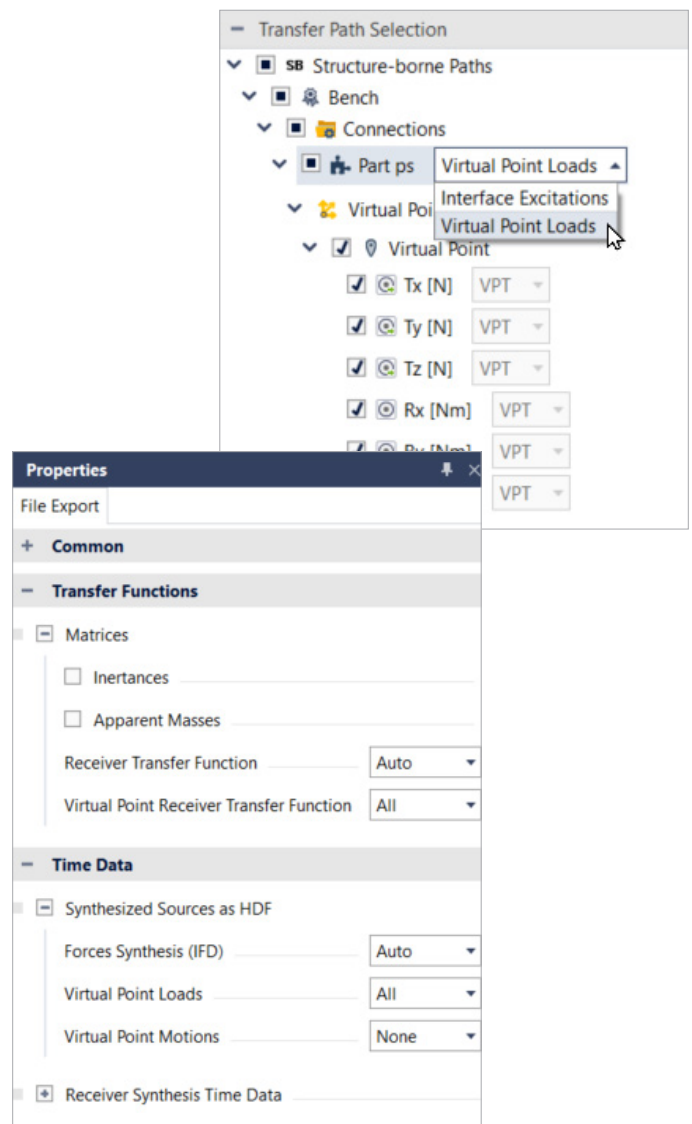
Alle für den Export relevanten Modell-Elemente und die zugehörigen validen Transferpfade werden in einer übersichtlichen Baumstruktur angezeigt. Hier wird ausgewählt, ob alle oder nur ausgewählte Daten, ob nur die real gemessenen oder nur die virtuellen Punkte exportiert werden sollen.

Für die virtuellen Punkte gibt es die Option, die virtuellen Punktlasten, d. h. die Momente und Kräfte für virtuelle Punkte, zu exportieren. Gleiches gilt für die virtuellen Punkt-Bewegungen.

Bei Bedarf können auch alle TPA-Daten oder alle möglichen Synthesen für jede Betriebs-Messung in eine eigene HDF-Datei exportiert und für weitere Analysen verwendet werden.



Original vs. gefilterte Übertragungsfunktion



Exportoptionen

LIZENZEN

Erforderlich

(Lizenzen von ArtemiS SUITE)

Code	Produktname	Beschreibung
50000	APR 000 APR Framework	Basis von ArtemiS SUITE
51601	ASP 601 TPA - Virtual Point Transformation	Berechnen von Kräften, Momenten, Beschleunigungen und Winkelbeschleunigungen an physisch nicht messbaren Punkten
50600	APR 600 TPA Project	Durchführen von Transferpfad-Analysen



Kontaktinformationen

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