



Leistungsmerkmale

- Software für die originalgetreue akustische und taktile Simulation von Fahrsituationen
- Interaktive Steuerung des "Fahrzustandes" in Echtzeit, beispielsweise über Gaspedal, Bremse, Schaltzustand / Automatik
- Separate Wiedergabe (Synthese) u.a. von Motor-, Reifen-, Wind- und Hintergrundgeräuschen
- Umschalten zwischen verschiedenen Motoren in Echtzeit während der Simulation
- Austausch von virtuellen Fahrscenarien, Fahrzeugtypen, Motoren usw. auf Knopfdruck
- Bis zu 100 individuell zusammenstellbare Szenarien abspeicherbar
- Optimierung der Geräuschkomponenten und Vibrationen während der Simulation
- Kanalselektive Online-Filterung (beispielsweise Motor-, Reifen- und Windgeräusche sowie Vibrationen)
- Einbindung einer visuellen Straßensimulation (Geradeausfahrt) im stationären Modus
- Originalgetreue, pegelrichtige Ordnungssynthese
- Steuerung der Filter und der Ordnungsgeneratoren in Abhängigkeit von Last und Drehzahl bzw. Geschwindigkeit
- Individuell anpassbare Bedienoberfläche (H3S-Control)
- Socket-Steuerung zur reibungslosen Integration von H3S in einen bestehenden Simulator
- Netzwerkfähig
- Direkte Anbindung an die Software PROGNO[ISE]: spezifische Untersuchungen einzelner Geräuschphänomene (bis zu 10 kritische Pfade) mittels Binauraler Transferpfad Synthese
- Vielseitig einsetzbar:
 - in stationären Fahr-simulatoren
 - im SoundCar von HEAD acoustics
 - in Hörstudios (ohne Vibrationen)
 - am Arbeitsplatz (ohne Vibrationen)
 - in handelsüblichen Fahrzeugen während einer realen Fahrt (mobile Variante)

HEAD 3D Sound Simulation System

Software zur realitätsgetreuen Simulation von Luftschall und Vibrationen

Überblick

Das HEAD 3D Sound Simulation System H3S ist eine Software für die realitätsgetreue Wiedergabe bzw. Simulation (Luftschall und Vibrationen) von Fahrzeuginnengeräuschen.

H3S passt die Simulation der individuell gewählten "Fahrsituation" an und reagiert in Echtzeit auf Änderungen der Geschwindigkeit, Drehzahl, Gaspedalstellung usw. Interaktiv können während der Simulation Motoren, Bauteile und vieles mehr ausgetauscht oder modifiziert werden. Änderungen sind sofort wirksam und erlauben eine realistische Vorhersage der Auswirkungen.

In Fahr-simulatoren, im SoundCar von HEAD acoustics (einem „entkernten“ Fahrzeug), in Hörstudios, am Arbeitsplatz oder in jedem handelsüblichen Fahrzeug während einer realen Fahrt eingesetzt, stellt H3S die Geräuschbeurteilung auf eine solide Grundlage, weil die wichtigsten Voraussetzungen erfüllt sind, damit sich Probanden in eine "wirkliche Fahrsituation" versetzen können (Immersion). Die mehrdimensionale Erfahrung (Hören, Fühlen und Sehen), die interaktive Bedienung und die Wiedergabeumgebung ermöglichen den Probanden einen realistischen Gesamteindruck.

Auf Grund der hohen Übereinstimmung der Geräuschbeurteilung mit dem Originaleindruck, eignet sich H3S besonders für das Virtual Engineering, die Definition von Targetsounds, den direkten Vergleich verschiedener Fahrzeugtypen (Motoren usw.), die akustische Bewertung von Bedienelementen und vieles mehr.

Simulation

Ein von H3S erzeugtes Geräuschszenario ist beispielsweise aus folgenden Einzelgeräuschen aufgebaut: Motor einschließlich Getriebe, Reifen und Bremsen, Wind, Hintergrundgeräusche sowie Bedienungs- und Kontrollinstrumente.

Die Geräusche entgegenkommender und überholender Fahrzeuge werden durch binaurale Synthese aufgebaut; bei den sich schnell „bewegenden“ Signalen wird der Dopplereffekt berücksichtigt.

Das Fahrdynamikmodell im H3S-Control fragt die Bedienelemente des Fahrzeugs ab und steuert das eigentliche H3S-Geräuschsystem. Als Benutzerschnittstellen dienen Zündung, Gaspedal, Bremse und Schaltung sowie die Anzeige-Instrumente des Fahrzeugs. Anwender können zwischen einem Automatik- und einem Schaltgetriebe wählen.

Über das H3S Control lassen sich auch kundenspezifische Erweiterungen steuern, beispielsweise die Simulation und der virtuelle Austausch von Blinker- und Scheibenwischermodellen.

Während der Simulation ruft H3S die aufgezeichneten Geräuschsegmente in Abhängigkeit vom Fahrzeugzustand ab. Dabei erlaubt ein neuartiger Synthese-Algorithmus die Reaktion auf Än-

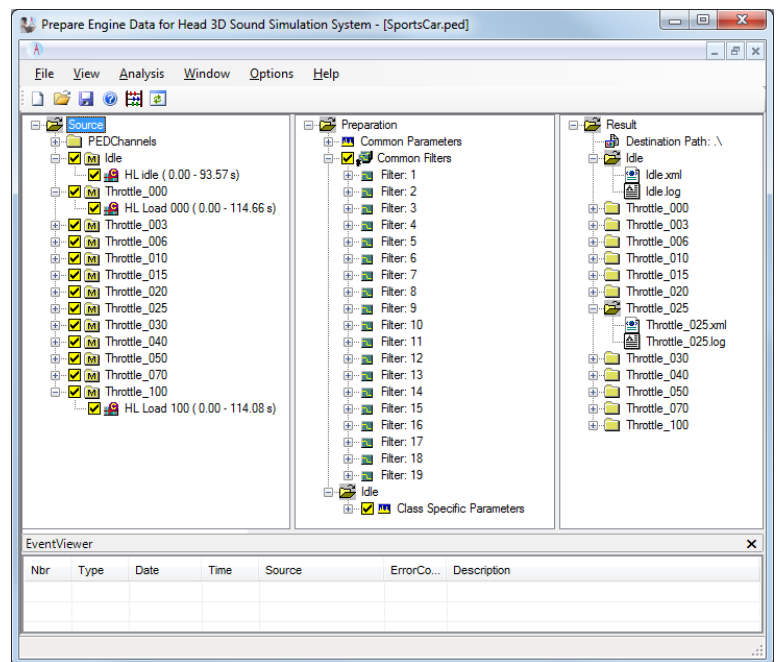
derungen des Fahrzeugzustandes in Echtzeit. Periodisch wiederkehrende Klangmuster bei konstantem Fahrzeugzustand werden vermieden.

Sound Design

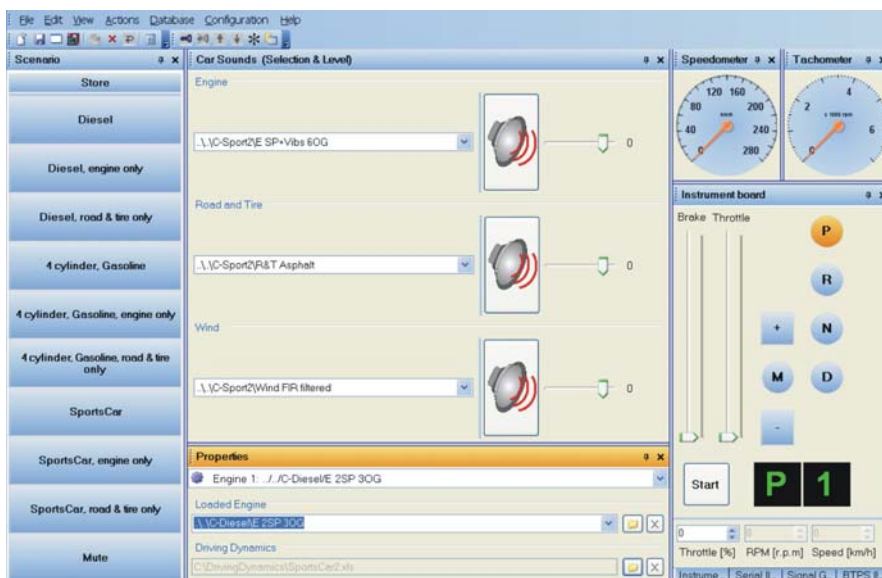
H3S bietet die Möglichkeit, einzelne oder mehrere Fahrzeugkomponenten (z.B. Motor, Reifen, Wind) und Vibrationskanäle vor oder während der Simulation ab- oder zuzuschalten. Alle Geräuschkomponenten und die niederfrequenten Körperschallsignale können

durch Filter und Ordnungssynthesen modifiziert werden, was dem Anwender ein selektives Eingreifen, bzw. Modifizieren während der Simulation im stationären und im mobilen Fahrsimulator erlaubt. Die verschiedenen Filter und Ordnungssynthesen wirken sich unmittelbar und in Abhängigkeit von der Fahrsituation aus.

Ordnungsgeneratoren des H3S lassen sich auch dazu nutzen, neue Ordnungen zu generieren. Motorengeräusche



Hochläufe mit verschiedenen Gaspedalstellungen können mit dem H3S Prepare Engine Data individuell konfiguriert und dann automatisch berechnet werden



Das H3S Control dient der Steuerung der Simulation und ist benutzerspezifisch konfigurierbar

können bei Bedarf auch vollständig aus Ordnungen generiert werden.

Voraussetzung

Die für die Simulation benötigten binauralen Signale stammen beispielsweise von kundenspezifischen Motorsimulationstools oder aus Rollenprüfstands-aufnahmen (Hochläufe bei verschiedenen Lastzuständen). Ein Tool zur einfachen Aufbereitung der Aufnahmen gehört zum Lieferumfang. Straßenaufnahmen mit ausgeschaltetem Motor liefern die Wind- und Reifengeräusche, Vorbeifahrermessungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten die Signale der Fremdfahrzeuge.

Wiedergabeumgebungen

In stationären Simulatoren, etwa dem SoundCar, sind für die Wiedergabe Kopfhörer oder ein entzerrtes Vier-Lautsprecher-System vorgesehen. H3S steuert die Vibrationen beispielsweise des Lenkrads und des Sitzes mittels Shaker entsprechend der vom Fahrer gewählten Fahrsituation.

Darüber hinaus erlaubt H3S auch eine interaktive akustische und visuelle Simulation mit dem NVH-Desktopsimulator.

Im mobilen Einsatz, d.h. in einem real fahrenden Automobil, begeben sich die Probanden in eine reale Fahrsituation. Die akustische Wiedergabe erfolgt über Kopfhörer und Subwoofer. Mittels optischer Sensoren oder über den CAN-Bus erhält H3S permanent alle notwendigen Informationen über den Fahrzustand und reagiert sofort auf Änderungen während der Fahrt. Die einfache und übersichtliche Steuerung mit dem H3S Control (Lieferumfang der Basisversion) kommt im mobilen Fahrsimulator besonders deutlich zur Geltung.

Simulationen lassen sich nicht nur während der Fahrt, sondern auch bei ausgeschaltetem Motor im stehendem



H3S im SoundCar von HEAD acoustics



H3S mit Desktopsimulator



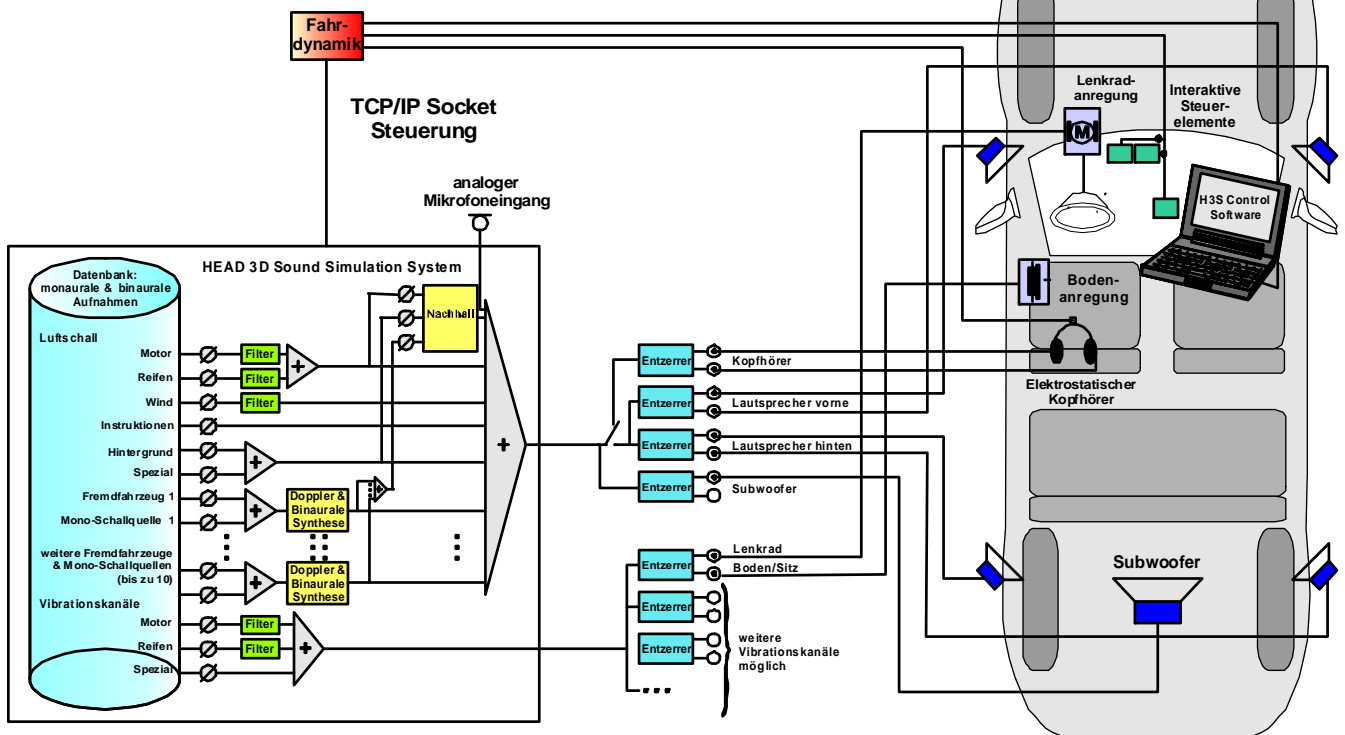
H3S in einem real fahrenden Automobil



H3S als Subsystem in einem stationärem Fahrsimulator

Fahrzeug (Standsimulation) durchführen.

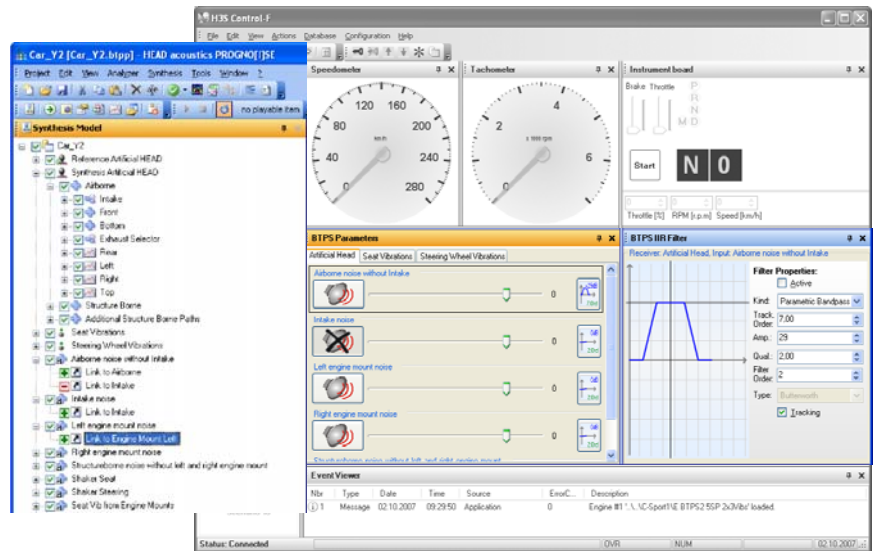
Das für den Betrieb von H3S notwendige Hardwareequipment ist mit wenig Aufwand in jedem handelsüblichen Fahrzeug eingebaut.



Die schematische Darstellung (H3S und SoundCar) zeigt, wie das H3S die in der Datenbank gespeicherten Geräusche miteinander verknüpft, bearbeitet und ausgibt. Die Filtermöglichkeit von Motor- und Windgeräuschen sowie die Wiedergabe aufgezeichneter Vibrationssignale sind optional.

H3S und PROGNO[I]SE

H3S besitzt eine PROGNO[I]SE-Schnittstelle, über die die simulierten Geräusche einer Binauralen Transferpfad Analyse (BTPA) an H3S übergeben und interaktiv wiedergegeben werden können. Bis zu 10 kritische Pfade, welche Einzelanteile oder zu einer Gruppe zusammengefasste Anteile sein können, lassen sich bearbeiten (Stummschaltung, Pegeländerung, Filter), separat wiedergeben oder in die Synthese des Gesamtgeräuschszenarios integrieren.



Synthetisierte Geräusche lassen sich sehr einfach von PROGNO[I]SE an die H3S-Software übertragen, interaktiv wiedergegeben und beurteilen

Lieferumfang:

H3S Basis Software

- HEAD 3D Sound Simulation System (H3S), Setup DVD
 - H3S Control
 - H3S Prepare Engine Data
 - H3S Monitor (Code 7003)
 - H3S Editor (Code 7004)
 - Dokumentation (PDF)
- Dongle

Optional:

H3S TP1 (Code 7008)

H3S Online-Umschaltung zwischen verschiedenen Motoren

Umschaltung zwischen bis zu 10 verschiedenen, zuvor geladenen Motoren in Echtzeit im laufenden Simulationsbetrieb.

H3S TP2 (Code 7009)

H3S Online-Filterung

Kanalselektive online-Filterung des Luft- und Körperschalls von Motor, Wind und Reifen. Dabei können bis zu 20 Filter gleichzeitig gesetzt werden (z.B. variable Filter, Hochpass, Tiefpass, Bandpass und parametrische Filter, drehzahl- bzw. ordnungs- oder geschwindigkeitsgesteuert).

Ordnungsgeneratoren (bis zu 200 Ordnungen)

(MS Excel ist zum Einlesen der drehzahl- bzw. ordnungsgesteuerten Filterverläufe erforderlich)

H3S TP3 (Code 7010)

H3S Wiedergabe von Vibrationskannalen

Originalgetreue Wiedergabe aufgezeichneter Vibrationen über eine zusätzliche, digitale Soundkarte. Steuerung der Vibrationen in Abhängigkeit von der Fahr situation.

H3S TP4 (Code 7011)

H3S Fahrdynamik Modul

Fahrdynamikmodell für stationäre Simulatoren. Anwender können zwischen Schalt- und Automatikgetriebe (mit Tiptronic) wählen. Mittels MS Excel ist das Fahrdynamikmodell individuell konfigurierbar.

(MS Excel ist zur individuellen Konfiguration der Fahrdynamikmodelle erforderlich.)

(Im Lieferumfang enthalten sind zwei passwortgeschützte Beispieldateien.)

H3S TP5 (Code 7012)

H3S Anbindung an PROGNO[I]SE

Eine spezifische Untersuchung, Modifikation und Simulation der Übertragungswege kann mit der Erweiterung für PROGNO[I]SE.

Jeweils bis zu 10 kritische Pfade lassen sich einzeln untersuchen (einzelne Pfade können stumm geschaltet, im Pegel verändert und mittels verschiedenen Filtern modifiziert werden), um beispielsweise die Auswirkungen von Fahrzeugkomponenten auf das Gesamtgeräusch zu ermitteln.

Systemvoraussetzungen:

- Windows XP (32 Bit: Professional - Sprachen: US / Western European)
 - ≥ 1.5 GHz Pentium
 - ≥ 1 GB (RAM) Arbeitsspeicheroder
- Windows® VISTA™ (32 Bit und 64 Bit: Business, Ultimate - Sprachen: US / Western European)
 - ≥ Core2Duo Prozessor 2 GHz
 - ≥ 2 GB (RAM) Arbeitsspeicheroder
- Windows® 7 (32 Bit und 64 Bit: Professional, Enterprise, Ultimate - Sprachen: US / Western European)
 - ≥ Core2Duo Prozessor 2 GHz
 - ≥ 2 GB (RAM) Arbeitsspeicher
- Soundkarte DSB (Code 2405)

Netzwerkfähigkeit

Die Softwarekomponenten H3S, H3S Control, H3S Prepare Engine Data und H3S Editor sind netzwerkfähig. Mit nur einem Dongle stehen diese Softwareoptionen verschiedenen Anwendern im Netzwerk zur Verfügung.