

Pflichtenheft

Technikerarbeit 2003 / 2004

Automatisierung von Akustikmessungen

für ***BOSE***[®]

Die Idee – das Projekt

Um das akustisch hochwertige Ergebnis eines Bose Sound Systems zu erhalten, sind viele Entwicklungsschritte notwendig. Das Entwickeln eines Sound Systems für ein Kraftfahrzeug stellt die Bose Automotive Systems Division immer wieder vor neue Herausforderungen.

Das Klangbild in einem Fahrzeug wird von vielen Faktoren beeinflusst. An erster Stelle sind natürlich die Lautsprecher und deren Einbauort zu nennen. Jeder Fahrzeuginnenraum „klingt“ anders, das Interieur beeinflusst den Klang maßgeblich: Leder- oder Stoffausstattung, Form der Kopfstützen, Art der Seitenverkleidungen, Armaturen und die Neigungswinkel der Scheiben sind Faktoren, welche die Akustik im Fahrzeug beeinflussen. Um das gewünschte Klangbild eines Sound Systems in einem Kraftfahrzeug zu erhalten, muss das Sound System an den Fahrzeugtyp angepasst werden. Hierzu sind zuerst die akustischen Voraussetzungen im Fahrzeuginnenraum festzustellen. Dies erreicht man durch Messen der Frequenzgänge aller Lautsprecher im Fahrzeuginnenraum. Die aus diesen Messungen gewonnenen Daten bilden die Grundlage für die Anpassung, das „tunen“, des Sound Systems.

Um möglichst allen Fahrzeuginsassen besten Klang zu Bieten, müssen die Akustikmessungen nicht nur auf den vorderen Sitzplätzen, sondern auch auf dem linken und rechten Sitzplatz im Fond durchgeführt werden. Die Messungen werden durchgeführt mit Hilfe einer geschlossenen „Kiste“, die durch ihre Größe in etwa einen menschlichen Oberkörper darstellt und auf deren oberen Ende zwei Mikrofone installiert sind. Um verschiedene Sitzhaltungen und Körpergrößen der Passagiere zu berücksichtigen, werden die Messungen nicht nur auf jedem Sitzplatz, sondern auch an fünf verschiedenen Positionen auf dem jeweiligen Sitzplatz durchgeführt. Die verschiedenen Positionen erreichen die Mikrofone durch nach vorne kippen und durch zur Seite neigen der „Kiste“. Zusätzlich kann die Höhe der Mikrofone durch Verstellen eines versenkbaren Halses variiert werden.

Diese Positionsänderungen geschehen durch manuellen Eingriff des Bedieners der Messeinrichtung. Dieser legt nach eigenem Ermessen die Kipp- und Neigungswinkel durch z.B. Unterlegen von Schaumstoffkeilen fest. Je nach Bediener und Wiederholungen der Messungen variieren somit die Messpositionen im Fahrzeug, Vergleichsmessungen nach Änderungen am Tuning des Sound Systems können nur unzureichend durchgeführt werden. Zu jeder Positionsänderung muss der Bediener den Messaufbau manuell bewegen, kontrollieren und der Messsoftware bestätigen, dass die Messung fortgesetzt werden kann. Zusätzlich werden an weiteren Geräten wie Notebook oder PDA, verschiedene Eingaben, wie z. B. Umschaltung der zu messenden Frequenz auf andere Lautsprecher des Systems, verlangt.

Für die Messungen bestehen somit keine nachvollziehbaren Standards, dadurch ergibt sich Handlungsbedarf. Durch Automatisierung des Messvorganges wird dieser optimiert :

- Vergleichsmessungen nach Änderungen am Sound System können zuverlässig durchgeführt werden

- durch Automatisierung wird eine selbstständige Positionierung des Messsystems im Fahrzeug möglich
- durch selbstständige Kommunikation zwischen Messsoftware und Messsystem, wird Fehlbedienung durch den Benutzer ausgeschlossen
- durch Automatisierung werden Funktionen von externer Hardware implementiert, d. h., Geräte zur Eingabe von Daten, wie z. B. einem Psion, können eingespart werden
- der Messaufbau wird bedienerfreundlicher, während der Messung ist kein Bedieneringriff mehr notwendig

Ziel des Projektes ist es, die Gewinnung der Rohdaten durch Automatisierung zu standardisieren, Peripherie zu rationalisieren und Arbeitsaufwand zu minimalisieren.

Um diese Ziele zu erreichen, soll die „Kiste“ zum Messautomat werden. Nennen wir ihn Olli.

Unter der Vorgabe, dass sich die baulichen Ausmaße nur geringfügig ändern und die mechanische Stabilität und Belastbarkeit mindestens die der „Kiste“ sein muss, soll eine Möglichkeit gefunden werden, Olli selbstständig Messpositionen anfahren zu lassen. Dazu ist eine Mechanik mit mehreren Achsen in Form von Linearführungen in Verbindung mit Kugelrollspindeln vorgesehen. Die Kugelrollspindeln sollen über Elektromotoren angetrieben werden. Die Lageregelung der Achsen soll über Inkrementalgeber erfolgen, Verfahrbereichsüberwachungen sind vorgesehen. Für die Ansteuerung der Elektromotoren ist ein Leistungsteil zu entwickeln. Die Steuerung soll ein Mikrocontroller übernehmen. Auch die Kommunikation mit der Messsoftware, z. B. Befehle zum Messpositionswechsel und Rückmeldung beim Erreichen derselben, soll automatisiert werden. Zur Bedienerführung soll ein LCD-Touchpanel eingesetzt werden.

Projektbeschreibung

Das Projekt ist nicht nur wegen seines Umfangs stark gegliedert, sondern auch wegen den fachlich sehr unterschiedlichen Gebieten, die dieses Projekt verlangt.

Eine erste grobe Gliederung erfolgt durch folgende Trennung :

- Projektierung Mechanik und Antriebe
- Projektierung Leistungsteil
- Projektierung Steuerung
- Projektierung Kommunikation, mit Einbindung in vorhandenes System
- Rationalisierung im vorhandenen System
- Zusammenfassung

Eine weitere Gliederung nachfolgend.

Gliederung

Projektierung Mechanik und Antriebe

- Erarbeiten und Festlegen des mechanischen Konzeptes
- Auswahl der geeigneten Antriebe
- Erstellen von Zeichnungen
- Fertigung der Mechanik
- Aufbau der Messeinrichtung

Projektierung Leistungsteil

- Auswahl der Komponenten unter Betrachtung der gewählten Motoren
- Dimensionierung der Komponenten
- Layout und Fertigung der Treiberplatine

Projektierung Steuerung

- Erarbeiten und Festlegen eines Steuerungskonzeptes
- Überprüfung auf erforderliche Sicherheiten
- Festlegung auf Steuerungshardware
- Aufbau der Steuerung
- Erstellen von Ablaufdiagrammen
- Programmieren der Steuerung
- Verbinden von Steuerung und Leistungsteil
- vom seitherigen System unabhängige Inbetriebnahme
- Untersuchen des Systems auf Diagnosemöglichkeiten
- Einbindung eines Systems zur Bedienerführung

Projektierung Kommunikation, mit Einbindung in vorhandenes System

- Aufnahme Ist-Zustand
- Auswahl einer geeigneten Kommunikationsmöglichkeit
- Festlegen der Schnittstelle
- Aufbau der Hardware
- Einbinden in vorhandene Software

Rationalisierung im vorhandenen System

- Aufnahme Ist-Zustand
- Feststellen von Rationalisierungsmöglichkeiten

OLLI – eine Holzkiste lernt laufen

Zusammenfassung

- Zusammenstellen von Datenblättern
- Erstellen der Dokumentation