

Versuch 1: Objektivierter Hörvergleich

Versuchsbeschreibung:

In einem Hörtest bewerten verschiedene Prüfpersonen mehrere Lautsprecher über den subjektiven Klangeindruck. Alle Lautsprecher werden paarweise verglichen und im Ergebnis mit „besser“ oder „schlechter“ evaluiert. Die Resultate sind in eine Tabelle bzw. in eine Dominanzmatrix einzutragen, wobei der Lautsprecher einer Spalte jeweils mit denen aller Zeilen verglichen wird.

Durch den Einsatz einer Gruppe von Prüfern wird das Bewertungsergebnis objektiviert.

Eine statistische Auswertung der Ergebnisse ermittelt den Lautsprecher mit dem besten Gesamteindruck. Der Test wäre aber auch bzgl. einzelner, spezifizierter Merkmale möglich.

Aufgabenstellung:

Vergleichen Sie verschiedene Lautsprecherboxen anhand des subjektiven Klangeindruckes und evaluieren Sie statistisch abgesichert, welcher der von Ihnen getesteten Lautsprecher den besten Gesamteindruck hinterlassen hat.

Versuchsvorbereitung:

1. Erstellen Sie vor Versuchsbeginn Tabellen nach folgendem Schema:

Dominanzmatrix

Lautsprecher	1	2	3	4	5
1	-				
2		-			
3			-		
4				-	
5					-
Spaltensumme s_i					
Quadrat der Spaltensumme s_i^2					

Tabelle 2 (Prüfung der Urteilssicherheit)

Prüfperson	Σs_i^2	d	K
1			
2			
N			

s_i^2 = Spaltenquadrate

d = Maß für die beim Prüfer auftretenden Widersprüche

K = Konsistenzkoeffizient (Maß für Urteilssicherheit eines Prüfers)

N = Anzahl der Prüfpersonen

Tabelle 3 (Zusammenfassung der urteilssicheren Vergleiche)

Lautsprecher	1	2	3	4	5
1	-				
2		-			
3			-		
4				-	
5					-
Spaltensumme s_i					

2. Notieren Sie sich die Gleichungen zur Berechnung der Kennwerte

- a) Maß für die beim Prüfer auftretenden Widersprüche
- b) maximale Anzahl möglicher, zirkulärer Triaden
- c) Konsistenzkoeffizient K

Schauen Sie dazu in Ihren Vorlesungsunterlagen nach!

Versuchsaufbau:

Die zu testenden Lautsprecherboxen sind über eine Umschaltbox an die Signalquelle angeschlossen. Durch Umschalten des Testsignals nacheinander auf die einzelnen Lautsprecherboxen werden diese jeweils paarweise miteinander verglichen.

Als Hörbeispiel dienen Musikstücke, abgespielt von einer CD.

Versuchsdurchführung:

Um die Lautsprecherboxen objektiv vergleichen und beurteilen zu können, müssen alle Testobjekte einheitliche Pegel abstrahlen. Unterschiedliche Lautstärken sollen das Bewertungsergebnis nicht beeinflussen. Zum Abgleich der Lautstärken nutzen Sie Rosa Rauschen als Testsignal.

⇒ *Definieren Sie einen Lautsprecher als Referenzlautsprecher und vergleichen Sie durch Umschalten die anderen Objekte mit diesem Referenzlautsprecher.*

⇒ *Stellen Sie die Pegel jedes Lautsprechers so ein, dass alle Testobjekte gleich laut erscheinen.*

Ist die Lautstärke bei allen Lautsprechern geregelt, kann mit dem Vergleichstest begonnen werden. Dazu werden kurze Abschnitte von Musikstücken über die zu prüfenden Objekte abgespielt.

⇒ *Vergleichen Sie jeweils paarweise den Klangeindruck vom:*

- *Lautsprecher der 1. Spalte mit Lautsprechern der anderen Zeilen,*
- *Lautsprecher der 2. Spalte mit Lautsprechern der anderen Zeilen*
- *usw.*

⇒ *Bewerten Sie die Lautsprecher jeweils mit „besser“ oder „schlechter“.*
Tragen Sie dazu die Werte 1=besser und 0=schlechter in die vorbereitete

Tabelle 1 ein, so daß alle in Spalten der Tabelle eingetragene Lautsprecher denen der Zeilen gegenübergestellt werden.

Beispiel:

Sollte der Lautsprecher LS 1 besser empfunden werden als LS 2 und LS 3 besser als LS 5, sind die entsprechenden Felder der Tabelle folgendermaßen auszufüllen:

Lautsprecher	1	2	3	4	5
1	-	0			
2	1	-			
3			-		0
4				-	
5			1		-
Spaltensumme s_i					
Quadrat der Spaltensumme s_i^2					

Gegenseitige Beeinflussungen bzw. Absprachen der Prüfer untereinander müssen vermieden werden.

⇒ *Berechnen Sie mit den aus der Vorlesung übernommenen Formeln die Werte für*

- a) das Maß der auftretenden Widersprüche d ,*
- b) die größtmögliche Zahl von Widersprüchen,*
- c) den Konsistenzkoeffizienten K*

⇒ *Tragen Sie diese Daten in die Tabelle 2 ein.*

Versuchsauswertung:

Für eine objektive Bewertung der Systeme können im Endergebnis nur solche Prüfer berücksichtigt werden, deren Urteilssicherheit sich durch einen Wert $K \geq 0.6$

bestätigt (siehe Tabelle 2). Schließen Sie deshalb die Ergebnisse der Prüfer mit geringerer Urteilssicherheit aus der zusammenfassenden Bewertung aus.

Fassen Sie die urteilssicheren Vergleiche in einer abschließenden Dominanzmatrix (s. Tabelle 3) zusammen, indem Sie die entsprechenden Einzelurteile addieren. Schließen Sie aus diesen Werten, welcher der von Ihnen getesteten Lautsprecher den besten bzw. den schlechtesten Klangeindruck hinterlassen hat.

Diese beiden Lautsprecher werden einer zusätzlichen Testreihe unterzogen, um die statistischen Ergebnisse dieses Hörvergleichs mit physikalischen Eigenschaften der Lautsprecher zu korrelieren. Dies erfolgt in den Versuchen 2 bis 6 mit der Messung der Richtcharakteristik, des Frequenzganges, der Impulsantwort, des Zerfallsspektrums und des Klirrfaktors.