

Hörversuche zum Holzklang

Manfred Zollner

In einem auf der GITEC-Homepage veröffentlichten Hörversuch konnten Teilnehmer die Klangunterschiede vier verschiedener Gitarren bewerten. Die Soundfiles stammten von einem US-Gitarristen [www.petelacis.com], der damit demonstrieren wollte, wie stark sich das Holz von Gitarrenhals und -korpus auf den Klang auswirkt. Auf den "elektrischen" Klang, nicht auf den von der Gitarre abgestrahlten Luftschall. Pete hat zwei Suhr-Strats, ausgestattet mit derselben Elektrik. *"One was alder with a one piece maple neck and the other, swamp ash with a maple neck and Brazilian rosewood fingerboard. I recorded both ... then swapped the necks and repeated the process."* Damit standen **4 Gitarren** zum Vergleich: Erle/Ahorn, Esche/Palisander, Esche/Ahorn, Erle/Palisander. Ein paar seiner unverzerrten Soundfiles wurden ausgewählt und – ohne ihre Identität zu benennen – im Hörversuch paarweise dargeboten. Die Versuchsteilnehmer sollten die gehörten Klangunterschiede quantitativ bewerten, mit Zahlen von 0 (kein Unterschied) bis 10 (sehr großer Unterschied).

Die wichtigste Frage ist: hören die Teilnehmer Unterschiede? Daneben geht es aber auch um die Bewertung der Aussagesicherheit. Ein Teilnehmer, der demselben Paar bei wiederholter Darbietung einmal 0 Punkte, einmal 3 Punkte und einmal 9 Punkte gibt, wirft mehr Fragen auf als einer, der dreimal dieselbe Punktezahl vergibt. Um den Umfang der Hörversuche in Grenzen zu halten, wurde keine ausführliche Ursachenforschung betrieben, stattdessen gingen die intraindividuellen Streuungen in die Darstellung mit ein.

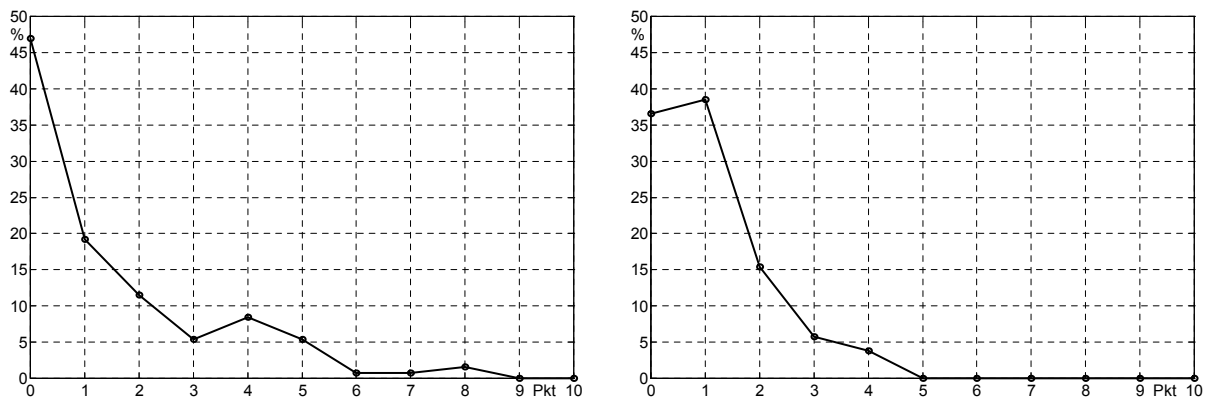


Abb. 1: Häufigkeitsverteilungen. 2x dieselbe Gitarre (links), Reproduziergenauigkeit (rechts).

Abb. 1 zeigt im linken Bild die Punkteverteilung beim Vergleich einer Gitarre mit sich selbst. Insgesamt wurden hierfür 130 Wertungen abgegeben, 47% bewerteten den Unterschied mit null. Zwei allerdings mit 8, und je einer mit 6 bzw. 7. Diese Probanden hören also einen großen Unterschied, wenn die Gitarre mit sich selbst verglichen wird! Was werden die wohl antworten, wenn zwei verschiedene Gitarren miteinander verglichen werden? Im rechten Bild ist die Reproduziergenauigkeit angegeben, also der Punkteabstand, der bei der Wiederholung eines Versuchs auftritt. Bei beiden Tests müsste ein idealer Proband mit "null" antworten, und knapp die Hälfte schafft das auch. Nimmt man "eins" noch mit dazu, sind bereits 2/3 der Probanden auf der richtigen Seite. Die übrigen werfen allerdings Fragen nach ihrer Urteils-sicherheit auf – um so mehr, je weiter rechts sie sich positioniert haben. Ein Proband, der Holzunterschiede mit "acht" bewertet, die zweimalige Darbietung derselben Gitarre aber ebenfalls mit "acht", ist für diesen Versuch ungeeignet.

Die Häufigkeitsverteilung ist folglich als Ergebnisdarstellung unzweckmäßig, sie offenbart nicht den Zusammenhang zwischen Bewertung und Aussagesicherheit. In den folgenden Bildern sind deshalb Wertepaare als Punkte angegeben: Auf der Abszisse* die Bewertung der Schalle derselben Gitarre, auf der Ordinate die Bewertung verschiedener Gitarren. Zunächst **Abb. 2** zur Orientierung: **Bei A** befinden sich Aussagen von Probanden, die keine Unterschiede hören – weder bei derselben Gitarre (was erwartbar ist), noch bei zwei verschiedenen Gitarren. **Bei B** urteilen Probanden, die bei derselben Gitarre keinen Unterschied hören, bei zwei verschiedenen Gitarren aber einen großen Unterschied wahrnehmen – das wäre im Sinne des Urhebers Pete Laxis. **Bei C** urteilen Probanden, die generell große Unterschiede hören, egal, was dargeboten wird – ihre Bewertung ist unbrauchbar. Völlig rätselhaft wäre eine Bewertung **bei D**: hier urteilen Probanden, die bei zwei verschiedenen Gitarren keinen Unterschied hören, bei zweimaliger Darbietung derselben Gitarre aber einen großen Unterschied. Erfreulicherweise kam diese Bewertung nicht vor.

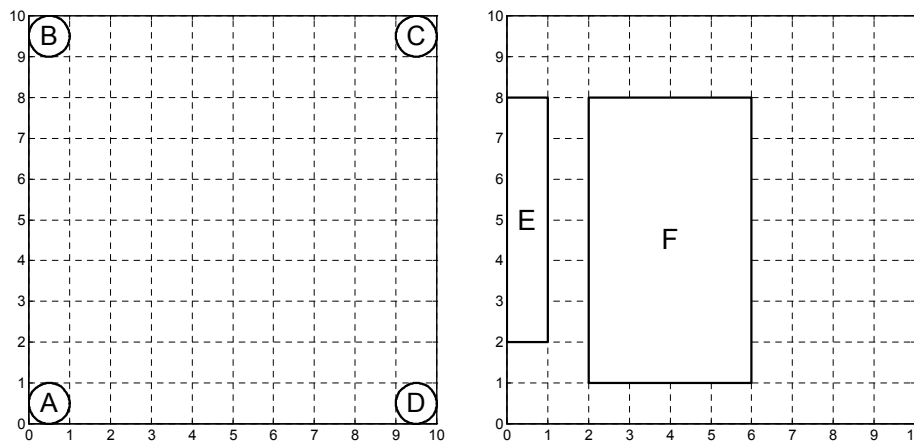


Abb. 2: Bewertung (vertikal) über Aussagesicherheit (horizontal). Siehe Text.

Die Aussagen von Probanden, die bei mehrfacher Darbietung desselben Paares unterschiedliche Bewertungen abgeben, führen nicht zu einem Punkt im Bild, sondern zu mehreren; wären es sehr viele Versuche, würde sich ein Feld ergeben, wie es beispielhaft im rechten Bild dargestellt ist. **Gitarrist E** reproduziert gut, wenn zweimal dieselbe Gitarre dargeboten wird; seine Aussagen streuen aber sehr stark, wenn mehrmals nacheinander dieselben zwei Gitarren zum Vergleich angeboten werden. **Gitarrist F** produziert praktisch nur noch Zufallszahlen, seine Aussagen sind nicht zu gebrauchen. Eine Darstellung wie im rechten Bild kann bei wenigen Probanden Ergebnisse übersichtlich abbilden. Bei vielen Probanden würde das Bild unübersichtlich, hier hilft nur noch, die Darstellung auf Mittelwerte oder Maximalwerte zu reduzieren. Ehe auf diese Weise die Ergebnisse der Probanden dargestellt werden, soll noch kurz die statistische Maßzahl **Korrelationskoeffizient (KK)** vorgestellt werden. Der KK gibt an, wie stark zwei Datenmengen voneinander abhängig sind, inwieweit man also bei Kenntnis einer Größe (z.B. x) auf die andere Größe (y) schließen kann. Ist der KK 1 oder -1 , so sind die beiden Größen voneinander linear abhängig. Umgekehrt gilt: Sind sie voneinander unabhängig, ist der KK null. Als Formelzeichen sind für den KK unterschiedliche Buchstaben gebräuchlich, im Folgenden wird hierfür r verwendet. In **Abb. 3** sind 26 Datenpaare (x, y) als Punkte dargestellt. Sowohl x als auch y wurden völlig zufällig ausgewählt (3 verschiedene Realisierungen), r ist deshalb nahezu null.

* Abszisse = waagerechte Achse, Ordinate = senkrechte Achse.

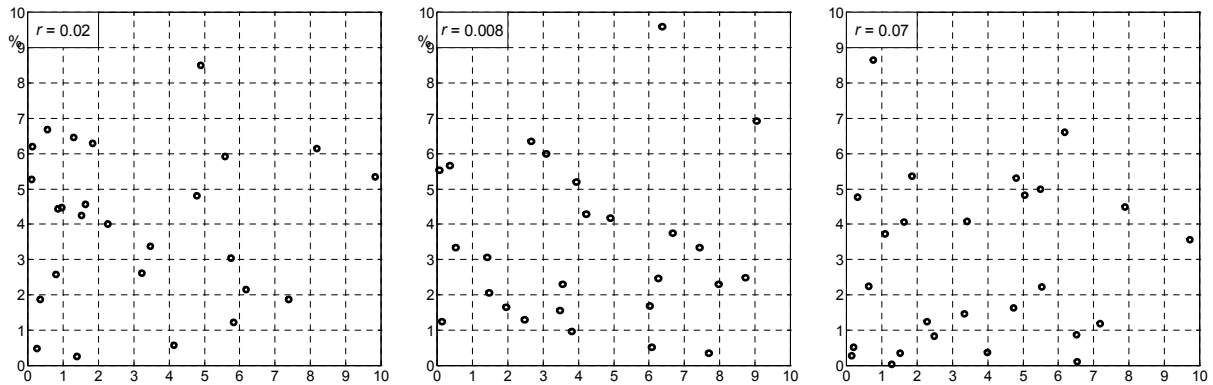


Abb. 3: Unabhängigkeit zweier Zufallszahlenreihen (x, y), r = Korrelationskoeffizient.

Je mehr sich die Punkte einer linearen Abbildung, d.h. einer Geraden, annähern, desto mehr nähert sich auch r an 1 an. **Abb. 4** zeigt hierzu drei theoretische Beispiele.

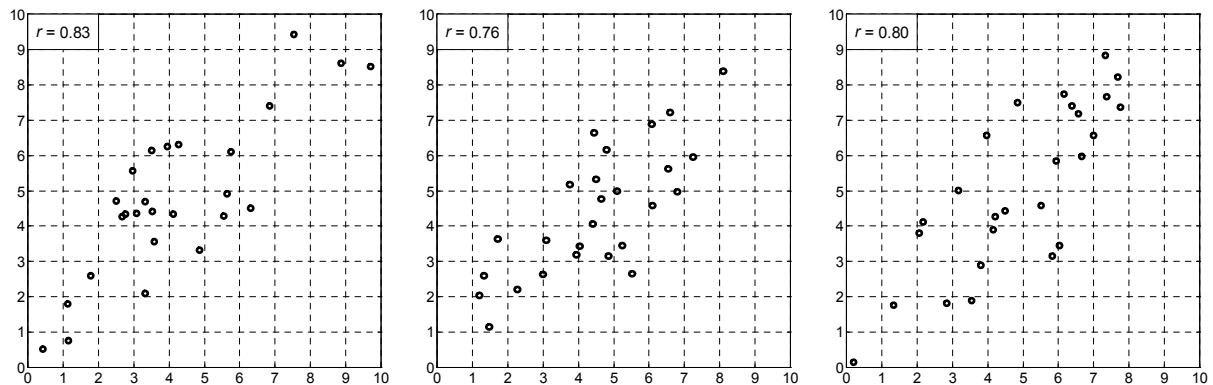


Abb. 4: Zwei Zufallszahlenreihen mit deutlicher Korrelation.

Nun zu den Ergebnissen der 26 Probanden. Sie hatten im Test fünfmal Gelegenheit, Korpusunterschiede zu bewerten, und konnten fünfmal Bewertungen zu den Halsunterschieden abgeben. **In Abb. 5** sind im linken Bild die Mittelwerte jedes Probanden eingezeichnet. Hierbei ist eine deutliche Orientierung entlang der Diagonalen festzustellen. Das bedeutet: Probanden, die zwischen zwei Gitarren große Unterschiede hören, hören auch bei der zweimaligen Darbietung derselben Gitarre große Unterschiede – nicht in jedem einzelnen Fall, aber immerhin zu 70% korreliert. Noch größer, nämlich 80%, wird die Korrelation, wenn man anstelle der Mittelwerte die Maximalwerte jedes Probanden darstellt (rechtes Bild).

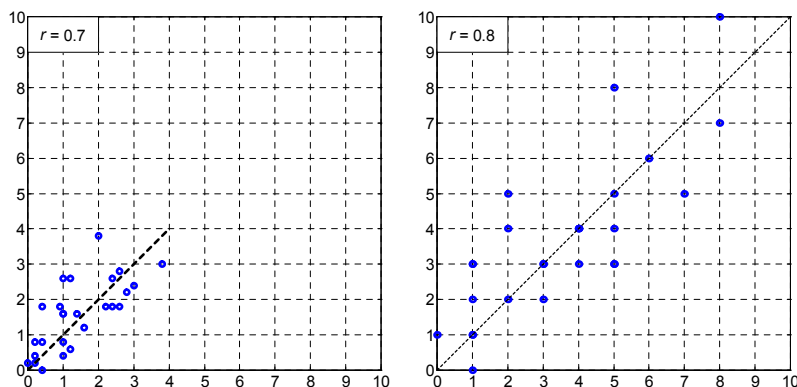


Abb. 5: Je Proband gemittelter **Korpus**-Unterschied über der gemittelten Reproduziergenauigkeit (links). Im rechten Bild sind nicht die Mittelwerte (Erwartungswerte), sondern die Maximalwerte dargestellt.

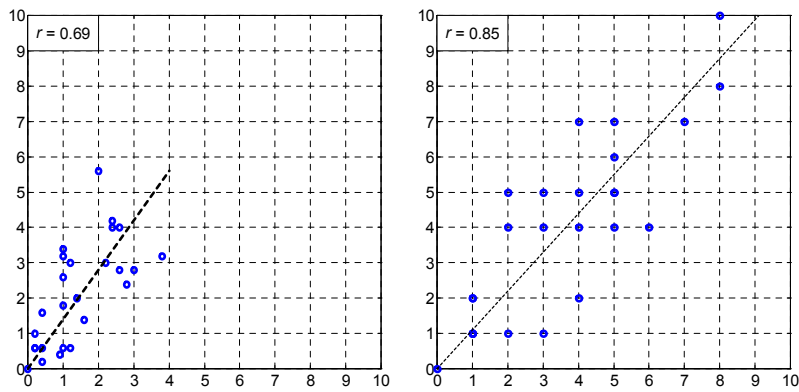
Hals-Unterschied:

Abb. 6: Je Proband gemittelter Hals-Unterschied über der gemittelten Reproduziergenauigkeit (links). Im rechten Bild sind nicht die Mittelwerte (Erwartungswerte), sondern die Maximalwerte dargestellt.