Come in and try out

Tag der offenen Tür im Timbre Space

Felix Klooss[1], Saleh Siddiq[2], Isabella Czedik-Eysenberg[2], Christoph Reuter[2]
[1] MediaLab der Philologisch-Kulturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien, Österreich
[2] Musikwissenschaftliches Institut der Universität Wien, Österreich

Enter the Timbre Space at https://skynet.medialab.univie.ac.at/VRTS

Hintergrund

Basierend auf den Arbeiten von Plomp [1] sowie Wedin & Goude [2], wurden seit Mitte der 1970er Jahre v.a. durch John Grey [3][4][5] die sogenannten "Timbre Spaces" (TS) populär, bei denen erfragte subjektive Klangähnlichkeiten mittels multidimensionaler Skalierung (MDS) in räumliche Entfernungen übertragen werden und eine Punktwolke dadurch so strukturiert wird, dass Klänge mit größerer Ähnlichkeit näher beieinanderliegen als Klänge mit geringer Ähnlichkeit.
In den letzten Jahren wurden am Institut für Musikwissenschaft der Universität Wien verschiedene Studien zu formantbasierten Klangfarben [6], Instrumental(klang)farben [7] und zur Wahrnehmung verschiedener klanglicher Eigenschaften von Musik, wie etwa Härte und Düsterkeit [8], durchgeführt.
Neben subjektiven Ähnlichkeitsbewertungen wurden dabei auch rechnerische Analyseverfahren aus dem Bereich des Music Information Retrieval eingesetzt, um die ähnlichkeitsbestimmenden physikalischen Signaleigenschaften zu identifizieren.
Nach dem Vorbild der klassischen Timbre Spaces wurden hierbei räumliche Ansichten der Ähnlichkeitsverhältnisse erstellt, wobei die Zusammenhänge zwischen den den Raum aufspannenden Achsen und den errechneten Signaleigenschaften die subjektiven Ähnlichkeiten relativ gut erklären.

Ziele und Fragestellung

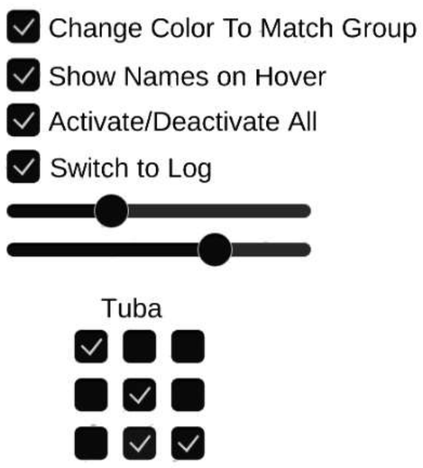
Punktwolken sind generell sehr anschauliche "Alles-in-Einem"-Darstellungen. Allerdings können die üblichen pseudo-räumlichen 2D-Projektionen dreidimensionale Daten nicht gut wiedergeben, da in der zweidimensionalen Projektion die Tiefe verloren geht und sich Objekte u.U. gegenseitig verdecken. Mithilfe von VR-Techniken ist es nun möglich, Darstellungen nicht nur rundherum sichtbar, sondern auch interaktiv und begehbar zu gestalten. Im vorliegenden Projekt sollen aus der Literatur bekannte sowie in den letzten Jahren entwickelte Timbre Spaces als interaktive VR-Applikationen umgesetzt werden.

Methoden

Mittels MDS werden die an vorangegangenen Klangfarbenstudien ermittelten Daten der Klänge/Musikstücke als Koordinaten entlang von Raumachsen angeordnet. Mithilfe der VR Entwicklungsumgebung Unity werden darauf aufbauend interaktiv begehbare Timbre Spaces angelegt.

Ergebnisse

Nachdem man im Startbildschirm die Achsen und die darzustellenden Gruppen ausgewählt hat, lassen sich innerhalb der Applikation verschiedene Einstellungen vornehmen: Über *"Change Color to Match Group"* kann man verschiedenen Gruppen (z.B. verschiedene Instrumente oder Genres) verschiedenen Farben zuweisen. Über *"Show Names on Hover"* lassen sich (Instrumenten-) Namen u.ä. bei einem Mouse-Over anzeigen, und mit *"Activate/Deactivate All"* lassen sich alle dargestellten Gruppen auf einmal ein- oder ausschalten (Dies ist praktisch, wenn man z.B. nur zwei Instrumentengruppen miteinander vergleichen will). *"Switch to Log"* erlaubt eine logarithmische Darstellung der Achseninhalte (besonders praktisch für Frequenzangaben).



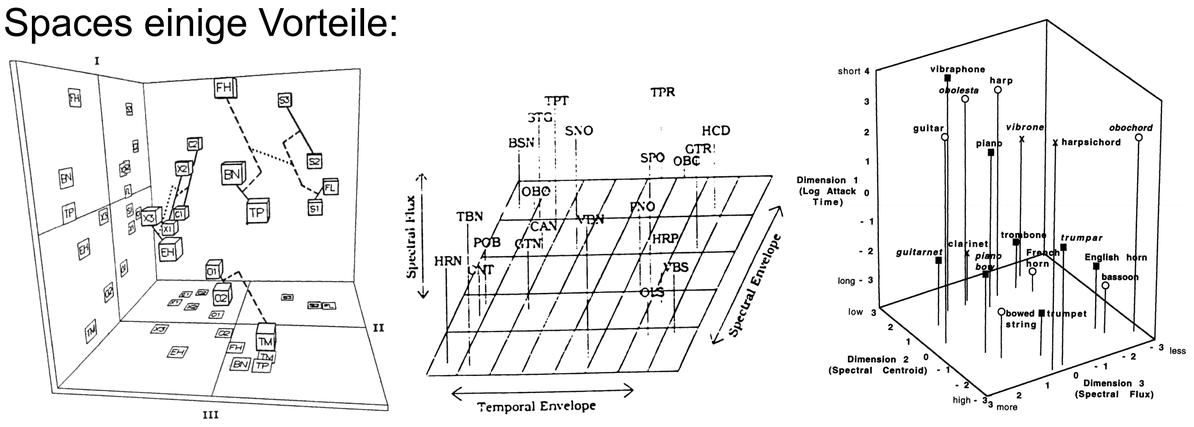
Über die beiden Schieberegler kann man die Größe der Kugeln (oben) und des (Timbre) Spaces einstellen (unten). Mit den Auswahlboxen darunter lassen sich einzelne (Instrumenten/Genre etc.)-Gruppen ein- und ausschalten. Über die letzte Auswahlbox lassen sich die Achsen des Spaces anzeigen oder verstecken.

Literatur

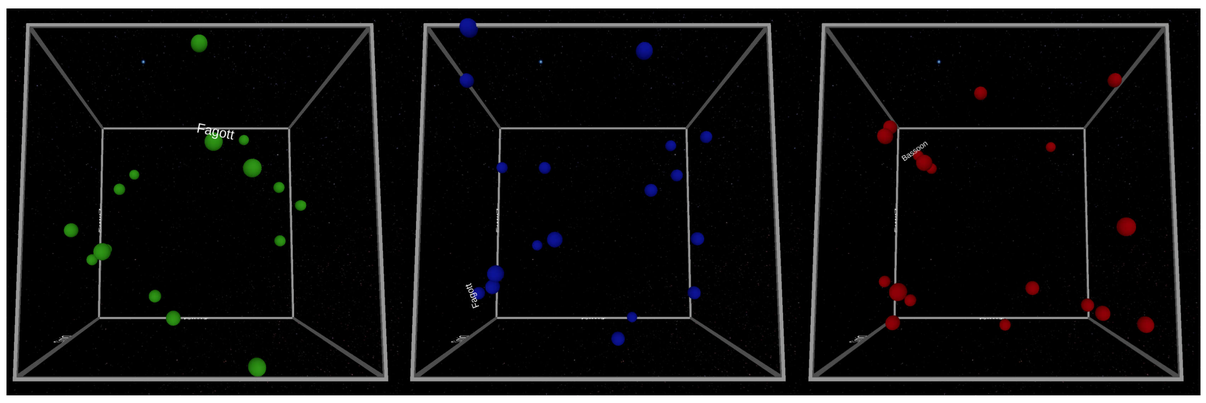
[1] Plomp, R. (1970). Timbre as a multidimensional attribute of complex tones. In: Plomp, R. et.al. (Hrsg.). Frequency analysis and periodicity detection in hearing. Leiden, 397-414. <> [2] Wedin, L.; Goude, G. (1972). Dimension analysis of the perception of instrumental timbre. Scandinavian Journal of Psychology 13(1), 228-240. <> [3] Grey, J.M. (1977). Multidimensional perceptual scaling of musical timbres. JASA 61(2), 1270-1277. <> [4] Grey, J.M.; Moorer, J.A. (1977). Perceptual evaluations of synthesized musical instrument tones. JASA 62(2), 459-462. <> [5] Grey, J.M.; Gordon, J. (1978). Perceptual effects of spectral modifications on musical timbre. JASA 63(5), 1493-1500. <> [6] Reuter, C. et.al. (2018). Formant Distances and the Similarity Perception of Wind Instrument Timbres. Proceedings ICMPC15/ESCOM10, 367-371. <> [7] Siddiq, S. et.al. (2018). Towards the physical correlates of musical timbre(s). Proceedings ICMPC15/ESCOM10, 411-415. <> [8] Czedik-Eysenberg, I. et.al. (2018). Decoding the sound of 'hardness' and 'darkness' as perceptual dimensions of music. ICMPC15/ESCOM10 (Poster).

Ergebnisse

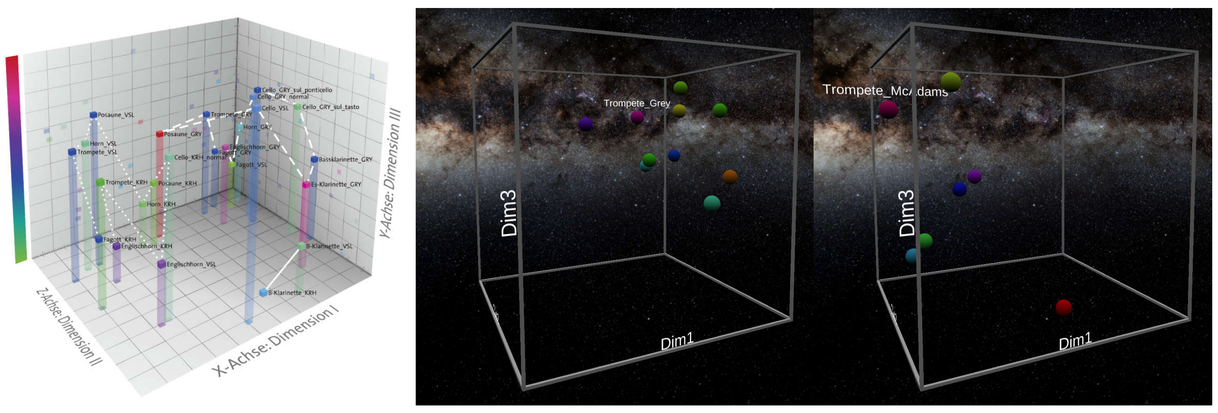
Im Vergleich mit den sonst üblichen zweidimensionalen Projektionen der Timbre Spaces zeigen die interaktiven VR Timbre Spaces einige Vorteile:



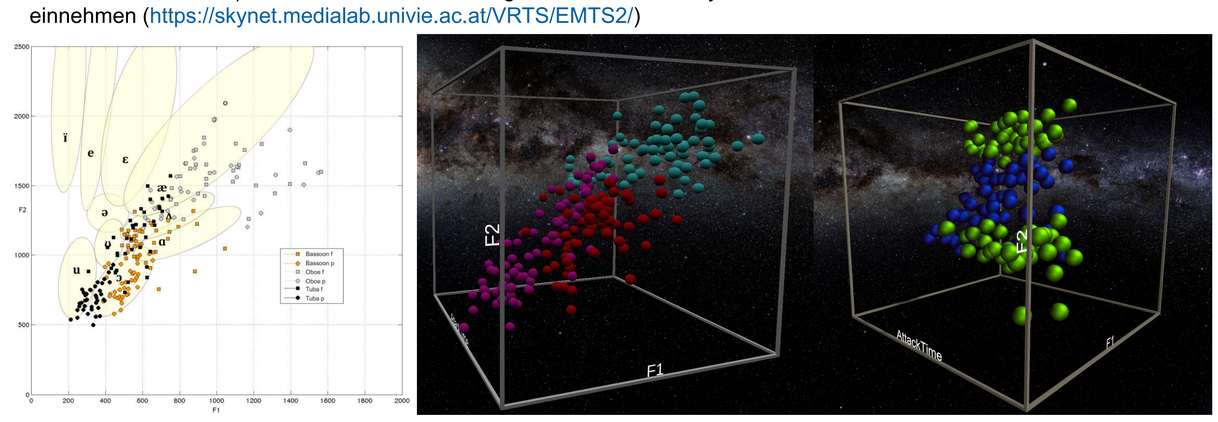
v.l.n.r.: Original Timbre Spaces von John Grey (1977), Carol Krumhansl (1989) und Steven McAdams (1999)



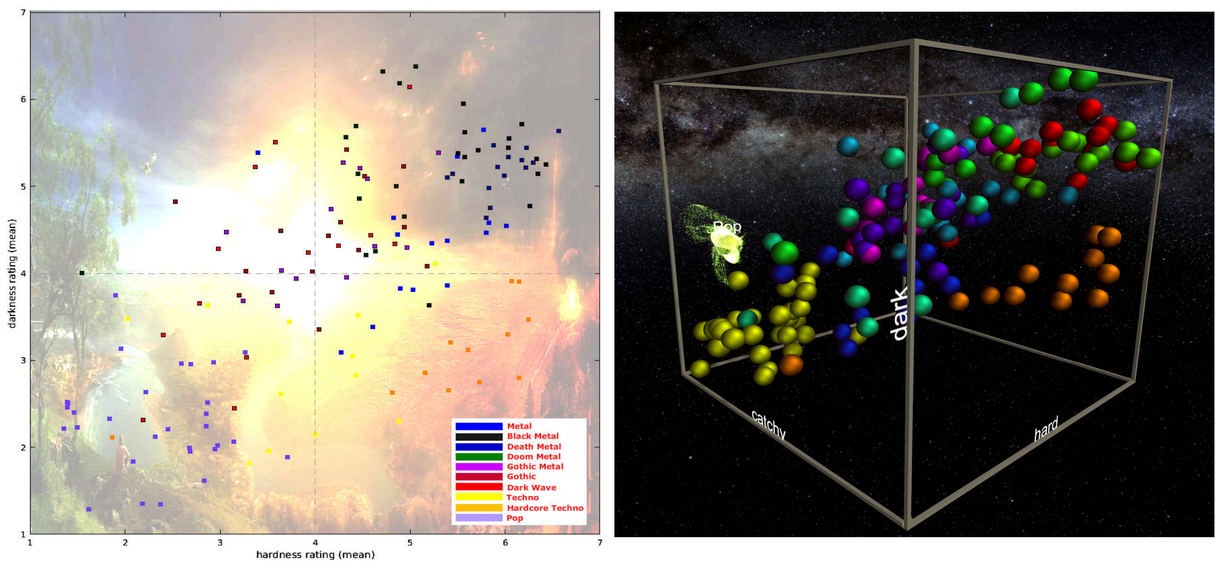
v.l.n.r.: VR Timbre Spaces nach den Klängen von John Grey (1977), Carol Krumhansl (1989) und Steven McAdams (1999)
Die Unverallgemeinerbarkeit der Timbre Spaces aus der Literatur ist am Beispiel der Fagottposition (Grey: BN, Krumhansl: BSN, McAdams: Bassoon) leicht erkennbar (https://skynet.medialab.univie.ac.at/VRTS/McAdams_Krumhansl_Grey/).



Meta Timbre Space (links, Siddiq et al. 2015) und VR Meta-Timbre-Space (Mitte: Klänge von Grey; rechts: Klänge von McAdams/Krumhansl). Es wird deutlich, dass die gleichen Instrumente je nach Stimuli-Set unterschiedliche Positionen einnehmen (https://skynet.medialab.univie.ac.at/VRTS/EMTS2/)



Formant-Field (links, Reuter et al. 2018) am Beispiel von Tuba (schwarz), Fagott (orange) und Oboe (grau) und VR Formant-Timbre-Space über Tuba (lila), Fagott (rot) und Oboe (türkis) (Mitte). Klangliche Trennung zwischen Horn (grün) im Forte (oben) und Piano (unten), dazwischen erkennt man die Klänge der Posaune (blau) (rechts). Durch die Einschwingvorgänge erhält das Formantenfeld eine weitere Ebene hinzu (https://skynet.medialab.univie.ac.at/VRTS/Formanten/).



Hardness-Darkness-Feld (links, Czedik-Eysenberg et al. 2017) und VR Hardness-Darkness-Catchyness-Space (rechts). Die hinzugewonnene Ebene „Catchyness“ zeigt, dass vor allem Popmusik (goldgelb) in diesem Bereich hoch punktet, während HardcoreTechno (Kupfer) und Metal/Black Metal (grün/rot) hier nur gering vertreten sind, jedoch natürlich durch ihren Härtefaktor punkten (https://skynet.medialab.univie.ac.at/VRTS/hard_dark_catchy)

Zusammenfassung und Ausblick

Die mit Hilfe von VR-Techniken erstellten Timbre Spaces ermöglichen Perspektivenwechsel, die der Wissenschaft bislang verwehrt geblieben sind. Hierzu zählen nicht nur die direkte Verbindung von Darstellung und Klang oder die Möglichkeit einzelne Gruppen oder Klangeigenschaften vergleichend auszuwählen sondern auch vor allem neue und ungewohnte Perspektiven einzunehmen, wie z.B. im Inneren des Timbre Spaces oder entlang einer Achse, um dort Strukturen zu erkennen, die in der sonst zweidimensionalen Raumprojektion verborgen geblieben wären.