Dr. Dre vs. Everybody Akustische Fingerabdrücke von Produzenten und Rappern

Nikita Kudakov¹, Christoph Reuter², Anja-Xiaoxing Cui², Isabella Czedik-Eysenberg^{2, 3}, Alex Emmer⁴

¹ Max-Planck-Institut für empirische Ästhetik, Musikabteilung, Frankfurt am Main, Deutschland

E-Mail: nikita.kudakov@ae.mpg.de

² Institut für Musikwissenschaft, Universität Wien, Österreich

³ Institut für Musikwissenschaft und Musikpädagogik, Universität Osnabrück

⁴ Freiberuflicher Kommunikationsdesigner

Hintergrund: Rapper und Musikproduzenten

In der Rap-Musik gibt es seit den 1980er Jahren drei besonders stilprägende und erfolgreiche Musikproduzenten -Rick Rubin, Dr. Dre und Timbaland - die jeweils mit den nicht minder erfolgreichen Rappern LL Cool J, Jay-Z, Eminem und Nas zusammengearbeitet haben. Diese Konstellation bietet eine ideale Grundlage, um die typischen Klangmerkmale der einzelnen Rapper und Musikproduzenten zu ermitteln und anhand dieser den klanglichen Einfluss des jeweiligen Rappers und Produzenten auf das musikalische Endergebnis Rap-Produktion einer zu Vorangegangene Arbeiten [1][2] legen nahe, dass der klangliche Einfluss des Musikproduzenten weitaus größer ist als der des Künstlers.

Die Rolle des Musikproduzenten

Betrachtet man die Rolle des Musikproduzenten genauer, so wird schnell deutlich, dass sich dieser in den drei Stadien der Musikproduktion (Vorproduktion, Produktion und Postproduktion) unterschiedlich stark einbringen kann. So nehmen Rick Rubin, Dr. Dre und Timbaland im Produktionsprozess besonders in der Pre- und Postproduktion jeweils unterschiedliche Rollen ein:

Tabelle 1: Rick Rubin, Dr. Dre und Timbaland und ihre Tätigkeiten im Verlauf der Musikproduktion

	Rick Rubin	Dr. Dre	Timbaland
	Executive- und Musik- produzent	Executive-, Musik- und Ingenieur- produzent	Executive-, Musik- und Ingenieur- produzent
Vorproduktion	Zusammenar- beit mit Co- Produzenten, Fokus auf Lyrics	Zusammenar- beit mit Session- Musikern (Bass, Gitarre, Keyboards)	Beatboxing, häufig Freestyle beim Songwriting

	Rick Rubin	Dr. Dre	Timbaland
Pro- duktion	Zusammenar- beit mit Tontechnikern	Zusammenar- beit mit Tontechnikern	Zusammenar- beit mit Tontechnikern
Postpro- duktion	Übernahme von Mastering- ingenieuren	enge Zusam- menarbeit mit Masteringenieur Brian Gardner	Teilnahme am Mastering

Während bislang der klangliche Einfluss von Produzent und Rapper mit Hilfe von Korrelationsanalysen und MANOVA nur global über die Mittelwerte der Klangeigenschaften in den Werken dieser beiden Gruppen ermittelt wurde [1][2] bleibt die Frage offen, inwieweit sich die dort gefundenen Ergebnisse bei einer tiefergehenden Analyse über einzelne Rapper und einzelne Produzenten wiederfinden lassen.

Fragestellung: Wer beeinflusst klanglich mehr: Rapper oder Produzent?

Gibt es typische Klangmerkmale, anhand derer verschiedene Musikproduzenten und Rapper differenziert werden können, und lässt sich daraus herauslesen, wie stark der Einfluss von Musikproduzenten und Rappern auf den Klang der jeweiligen Werke ist?

Methode: Vom Song zur Case Control Comparison

Um diese Fragestellung auf der Werkbasis der Musiker beantworten zu können, wurde ein Song-Katalog von 129 Songs erstellt, die die vier Rapper unter den drei Produzenten im Zeitraum zwischen 1984 und 2020 veröffentlicht haben. Von diesen Songs wurde jeweils – abhängig von der musikalischen Phrase – ein 10 bis 30 Sekunden langer Ausschnitt aus Refrain und Strophe entnommen und mit Hilfe der Signalanalyse-Bibliotheken Essentia [3], LibROSA [4], MIRtoolbox [5]/MiningSuite [6] und tuneXplorer [7] auf mehr als 120 Klangeigenschaften analysiert.

Über eine Faktorenanalyse wurden redundante Audiomerkmale aus der Auswahl entfernt, so dass nach diesem Prozess zwölf voneinander möglichst unabhängige Klangdeskriptoren ausgewählt wurden, welche zur Beschreibung der Werke der Rapper und Musikproduzenten eingesetzt wurden (s. Tabelle 2).

Tabelle 2: Zwölf voneinander weitestgehend unabhängige Audio Features zur Beschreibung des Klangs der hier vorgestellten Rap-Musiker und Produzenten

Klangmerkmale	kurze Beschreibung	
Spectral Centroid	Spektraler Schwerpunkt, nach Magnituden gewichteter Mittelwert aller enthaltenen Frequenzanteile	
Spectral Complexity	Spektrale Komplexität, basierend auf der Anzahl der Peaks im Spektrum	
HPCP Crest	Verhältnis zwischen Maximum und arithmetischem Mittelwert des Tonhöhenklassen-Profils	
Percussive Harmonic Ratio	RMS-Energieverhältnis zwischen den perkussiven und harmonischen Signalanteilen	
Dynamic Complexity	Durchschnittliche absolute Abweichung vom globalen Lautheitsniveau	
Minimum Frequency 5%	Frequenz unterhalb derer 5% der Signalenergie enthalten ist (5% Spectral Rolloff)	
Inharmonicity	Maß für die Anwesenheit von nicht zur Obertonreihe passenden Teiltönen	
Spectral Flux	Maß für die Stärke von klanglichen Schwankungen	
BPM	Tempo-Schätzung in Beats per Minute	
Danceability	Einschätzung der Tanzbarkeit basierend auf Detrended Fluctuation Analysis [8]	
Onset Rate	Detektierte Einschwingvorgänge pro Sekunde	
Scale	Einschätzung ob eher Dur (1) oder Moll (-1)	

In Form einer Case-Controls Comparison [nach 9] wurden anhand dieser zwölf Merkmale zwei statistische Vergleiche angestellt:

- Bezogen auf jeweils einen Rapper wurde untersucht: Songs, die der Rapper bei einem Produzenten produziert hat vs. alle anderen Songs, die von diesem Rapper mit einem anderen Produzenten gerappt wurden ("Dr. Dre vs. Everybody").
- Bezogen auf jeweils einen Produzenten wurde untersucht: Songs, die ein Rapper bei einem Produzenten produziert hat vs. alle anderen Songs, die beim gleichen Produzenten mit anderen Rappern produziert wurden ("Eminem vs. Everybody")

Ergebnisse

Beim Vergleich der z-transformierten Werte zu den zwölf Klangbeschreibungsmerkmalen zeigte sich bezogen auf die Gruppe der Produzenten und die Gruppe der Rapper folgendes Ergebnis:

Dr. Dre vs. Everybody – Klangliche Unterschiede zwischen den Produzenten

Im klanglichen Vergleich zwischen den Werken der Produzenten zeigt sich, dass sich diese am stärksten anhand der Merkmale HPCP Crest, Percussive Harmonic Ratio, Minimum Frequency 5%, Inharmonicity, BPM und Scale voneinander unterscheiden lassen. Besonders Timbaland nimmt in Bezug auf diese Signaleigenschaften häufig Extrempositionen ein (in einem geringeren Maße auch Rick Rubin auf entgegengesetzten Positionen der jeweiligen Skala) (s. Abb. 1).

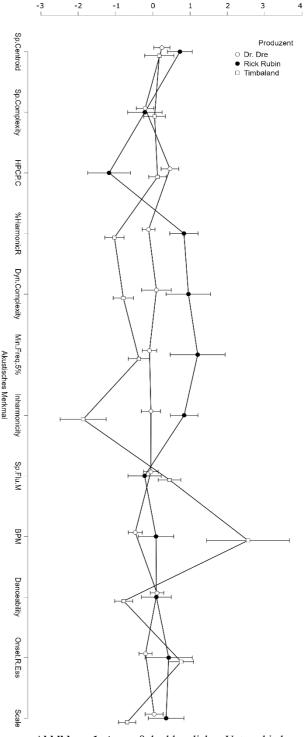


Abbildung 1: Ausmaß der klanglichen Unterschiede (z-skaliert von -3 bis +4) zwischen den Produzenten.

Gemessen an den klanglichen Unterschieden könnt man hier auch von "Timbaland vs. Everybody" sprechen. Diese deutliche Abgrenzung der Musikproduzenten anhand der bei ihnen entstandenen Werke zeigt sich auch bei Visualisierung der einzelnen untersuchten Werke nach Ihren Produzenten entlang der Achsen HPCP Crest, Inharmonicity und BPM in einem dreidimensionalen Audio Feature Space (Abb. 2).

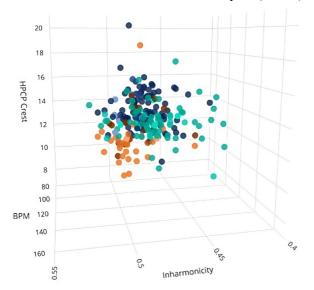


Abbildung 2: Audio Feature Space über die Klangeigenschaften der bei Rick Rubin, Dr. Dre und Timbaland produzierten Stücke (interaktiver Space unter [10]).

Eminem vs. Everybody – Klangliche Unterschiede zwischen den Rappern

Die gleichen Klangbeschreibungsmerkmale lassen im Falle der Rapper eine weitaus weniger eindeutige Trennung zu. Hier nehmen vor allem LL Cool J bei den klanglichen Merkmalen Spectral Centroid, HPCP Crest und Minimum Frequency 5% sowie Eminem bei den Merkmalen Spectral Complexity, Inharmonicity und BPM exponierte Positionen ein (s. Abb. 4). Eine Abgrenzung der Rapper anhand der Klangmerkmale ihrer Werke ist auf dieser Grundlage jedoch nicht so deutlich erkennbar; am ehesten noch in einem dreidimensionalen Audio Feature Space, in dem die Werke der einzelnen Rapper entlang der Achsen Spectral Centroid, HPCP Crest und BPM angeordnet sind (Abb. 3).

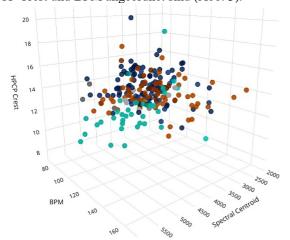


Abbildung 3: Audio Feature Space über die Klangeigenschaften der von Eminem, Jay-Z, LL Cool J und Nas gerappten Stücke (interaktiver Space unter [11]).

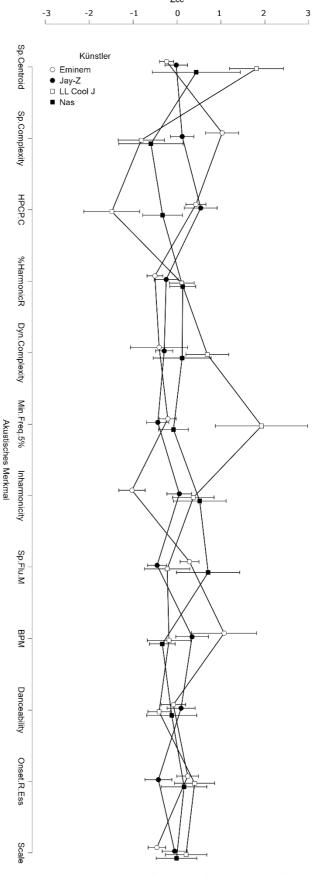


Abbildung 4: Ausmaß der klanglichen Unterschiede (z-skaliert von -3 bis +3) zwischen den Rappern.

Zusammenfassung

Auch in dieser Studie deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die klanglichen Unterschiede zwischen den Produzenten weitaus größer und deutlicher sind als die zwischen den Werken der Rapper. Eine Abgrenzung wird im Falle der Produzenten vor allem beim Vergleich der Audiomerkmale HPCP Crest, Percussive/Harmonic Ratio, Minimum Frequency 5%, Inharmonicity, BPM und Scale erkennbar sowie im Falle der Rapper – in einem deutlich geringeren Ausmaß – in den Audiomerkmalen HPCP Crest, Minimum Frequency 5%, Spectral Complexity, Inharmonicity und BPM.

Auch wenn diese Ergebnisse unter Vorbehalt zu genießen sind, da die Anzahl der untersuchten Songs bezogen auf die jeweiligen Rapper/Produzentenkombinationen ungleich verteilt ist, scheint die Annahme berechtigt, dass die Musikproduzenten bei der Produktion der Songs einen größeren Einfluss auf das jeweils endgültige Klangergebnis ausüben als die Rapper, vor allem, da Erstere sowohl die Studio-Infrastruktur zur Verfügung stellen als auch in der Postproduktion der Werke durch ihre Teilnahme am Mastering (im Falle von Timbaland) bzw. durch den stets gleichen Mastering-Ingenieur (im Falle von Dr. Dre) dem Werk mehr oder weniger ungewollt ihren klanglichen Stempel aufdrücken.

Die Audio Feature Spaces der Rapper und Produzenten können mit allen Klangbeispielen interaktiv unter https://muwiserver.synology.me/hiphop/DAGA2023/ abgerufen werden.

Literatur

- [1] Kudakov, N., Reuter, C., Roos, M., Czedik-Eysenberg, I., & Emmer, A. (2022). Who is gonna make you dance? Einfluss von Musiker und Musikproduzent auf die Klanggestaltung im Rap. Fortschritte der Akustik DAGA 2022, 48. Deutsche Jahrestagung für Akustik (S. 814-817). Stuttgart.
- [2] Kudakov, Nikita (2021). Musikproduktion im Rap im Vergleich. Masterarbeit. Johann Wolfgang Goethe-Universität. Frankfurt am Main.
- [3] Bogdanov, D., Wack, N., Gómez, E., Gulati, S., Herrera, P., Mayor, O., Roma, G., Salamon, J., Zapata, J. R., Serra, X. et al. (2013). Essentia: An Audio Analysis Library for Music Information Retrieval. Proceedings of the 14th Conference of the International Society for Music Information Retrieval (ISMIR), November 4.-8. 2013, Curitiba, Brazil, S: 493-498.
- [4] McFee, B., Raffel, C., Liang, D., Ellis, D. P., McVicar, M., Battenberg, E. & Nieto, O. (2015). librosa: Audio and music signal analysis in python. Proceedings of the 14th python in science conference, July 6-12, 2015, Austin, TX, 8, S. 18-25.
- [5] Lartillot, O., Toiviainen, P. & Eerola, T. (2008). A matlab toolbox for music information retrieval. Data

- analysis, machine learning and applications (S. 261-268). Springer.
- [6] Lartillot, O. (2019). Miningsuite: A comprehensive Matlab framework for signal, audio and music analysis, articulating audio and symbolic approaches. Proceedings of the 16th Sound and Music Computing Conference (SMC), May 28-31 2019, Málaga, Spain, S. 489-489.
- [7] Abyssmedia tuneXplorer unter https://www.abyssmedia.com/tunexplorer/
- [8] Streich, S. & Herrera, P. (2005). Detrended Fluctuation Analysis of Music Signals: Danceability Estimation and further Semantic Characterization, Proceedings of the AES 118th Convention, Barcelona, Spain.
- [9] Mann, C.J. 2003. Observational research methods. Research design II: Cohort, cross sectional, and casecontrol studies. Emergency Medicine Journal, 20, S. 54-60.
- [10] Interaktiver Audio Feature Space zu den klanglichen Unterschieden der unter den verschiedenen Musik-produzenten entstandenen Stücke unter https://muwiserver.synology.me/hiphop/DAG A2023/drdre_vs_everybody.htm
- [11] Interaktiver Audio Feature Space zu den klanglichen Unterschieden der von den verschiedenen Rappern gerappten Stücke unter

https://muwiserver.synology.me/hiphop/DAG A2023/eminem_vs_everybody.htm