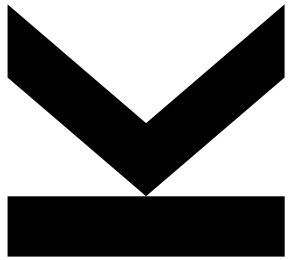


# Sag mir, was du hörst — und ich sage dir, wer du bist!



**Mag. DI Dr. Christine Bauer**

[christine.bauer@jku.at](mailto:christine.bauer@jku.at)

<https://christinebauer.eu>

 [@christine\\_bauer](https://twitter.com/christine_bauer)



PrivacyWeek #pw19, oida!  
27. Oktober 2019



Austrian Science Fund (FWF): V579.

# Christine Bauer

Senior Postdoc Researcher  
an der  
Johannes Kepler Universität Linz  
Institut für Computational Perception

Forschungsbereich: Interactive intelligente Systeme

Vision: Intelligente Systeme in soziotechnische Ecosystems einzubetten,  
um Menschen und der Gesellschaft zu nutzen

aktueller Fokus: Musikempfehlungssysteme

# Es gibt Anwendungsfelder, die sehr stark mit einer Einschränkung bzw. Bedrohung für die Privatsphäre verbunden werden.



- im Fokus: sensible Daten bzw. tiefgreifende Auswirkungen im Anwendungsfeld
- von weniger Privatsphäre bis hin zur Überwachung

# Persönliche Information im Musikbereich — “Let me entertain you”



Daten sammeln im Entertainment-Bereich:



Das ist doch Spaß — das kann doch keine großen Auswirkungen haben...!?



# Agenda

Die Qual der Wahl  
Technologische Hilfestellung bei der Qual der Wahl  
Wie funktioniert das?

Persönlichkeitsmerkmale und Musikpräferenzen  
Alter  
Geschlecht  
Länder

Persönlichkeitsmerkmale und Musikorganisation

Fazit

Nachtrag





# Die Qual der Wahl...



- Riesige Musikauswahl
  - große Plattformen mit ~40 Millionen Tracks
  - Problem: genau das zu finden, was einen interessiert
  - → Musikempfehlungssysteme
- Zielausrichtung:
  - mit dem Choice Overload umgehen
  - nur das, was wirklich gefällt
  - entdecke Neues, das wirklich gefällt

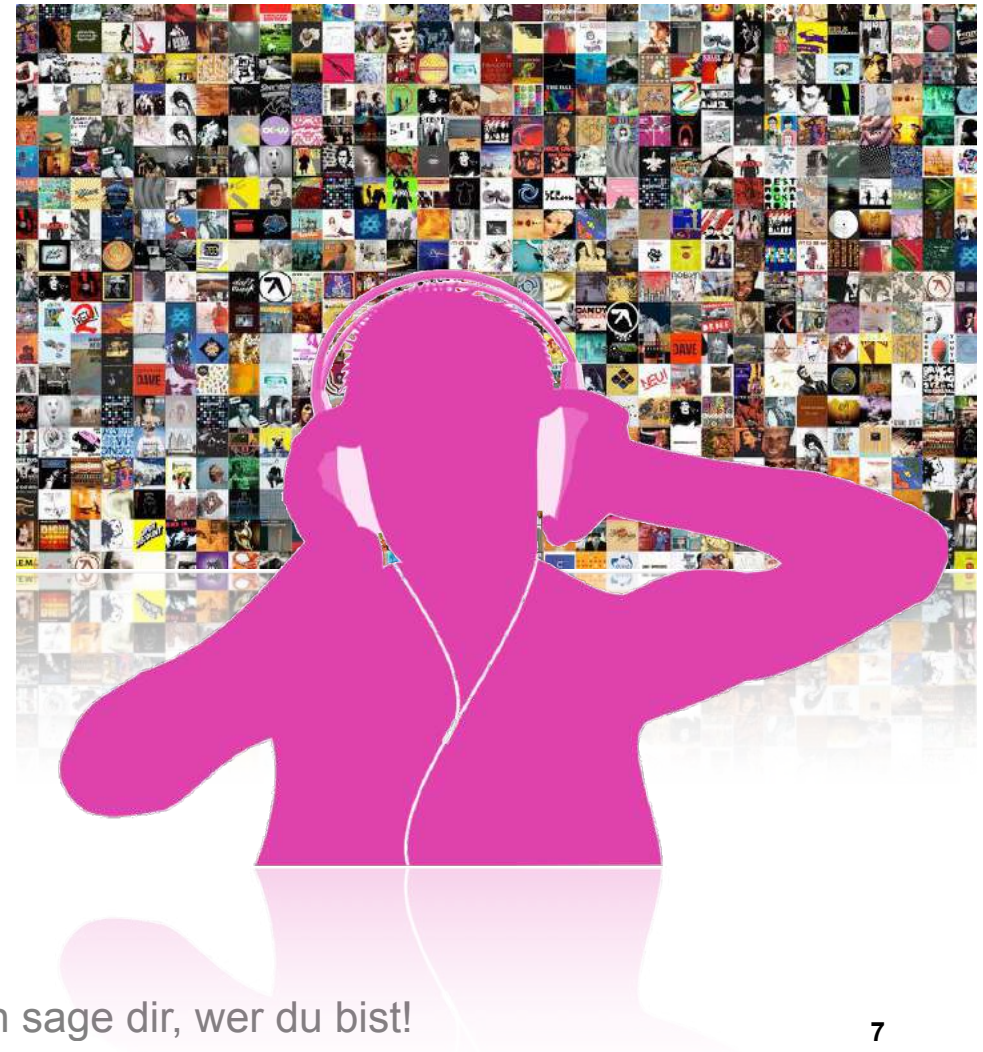
# Wie werden Musikempfehlungen errechnet?

Ziel:

Voraussage, was einer Person gefällt, basierend auf dem, was dieser Person in der Vergangenheit gefallen hat

Vielfältige Datenquellen:

Clicks, Kauf, Like, Dislike, Speichern, Verweildauer, Skips,...





# Zwei typische Ansätze

COLLABORATIVE FILTERING

CONTENT-BASED FILTERING



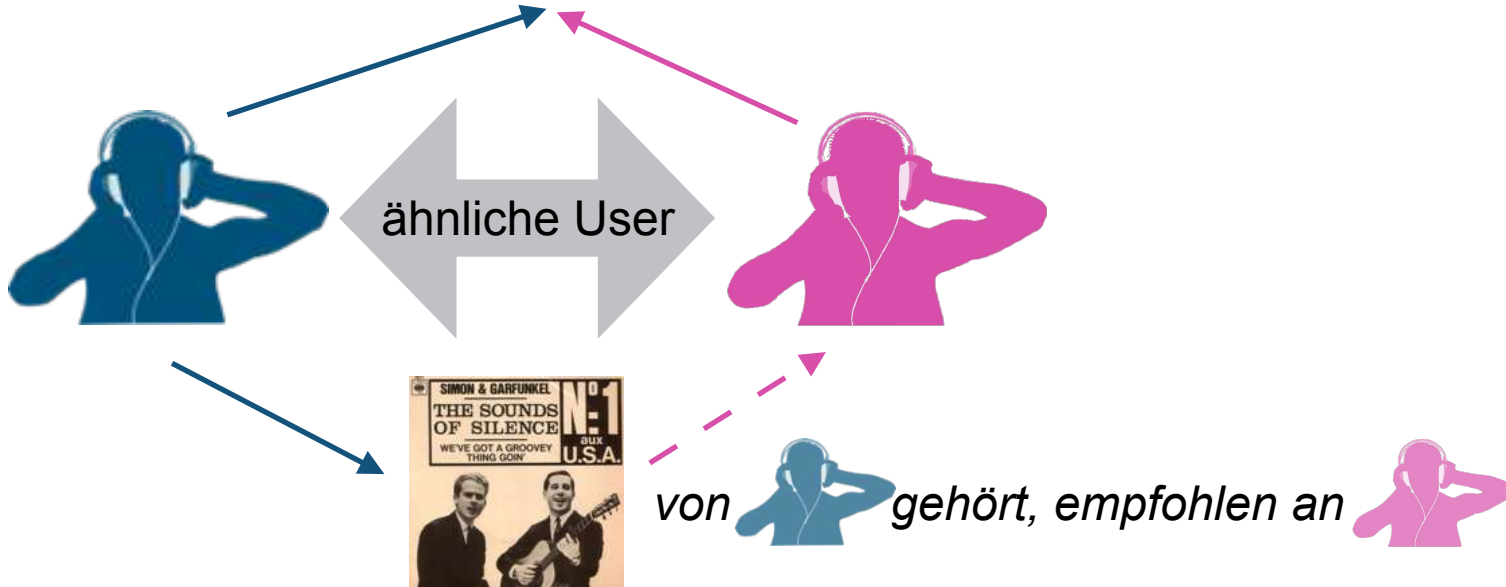


# Zwei typische Ansätze

## COLLABORATIVE FILTERING

## CONTENT-BASED FILTERING

*von beiden Usern gehört*



*von  gehört, empfohlen an *

# Zwei typische Ansätze

## COLLABORATIVE FILTERING

*von beiden Usern gehört*



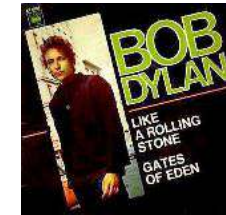
ähnliche User



*von* *gehört, empfohlen an*

## CONTENT-BASED FILTERING

*von User gehört*



ähnliche Tracks





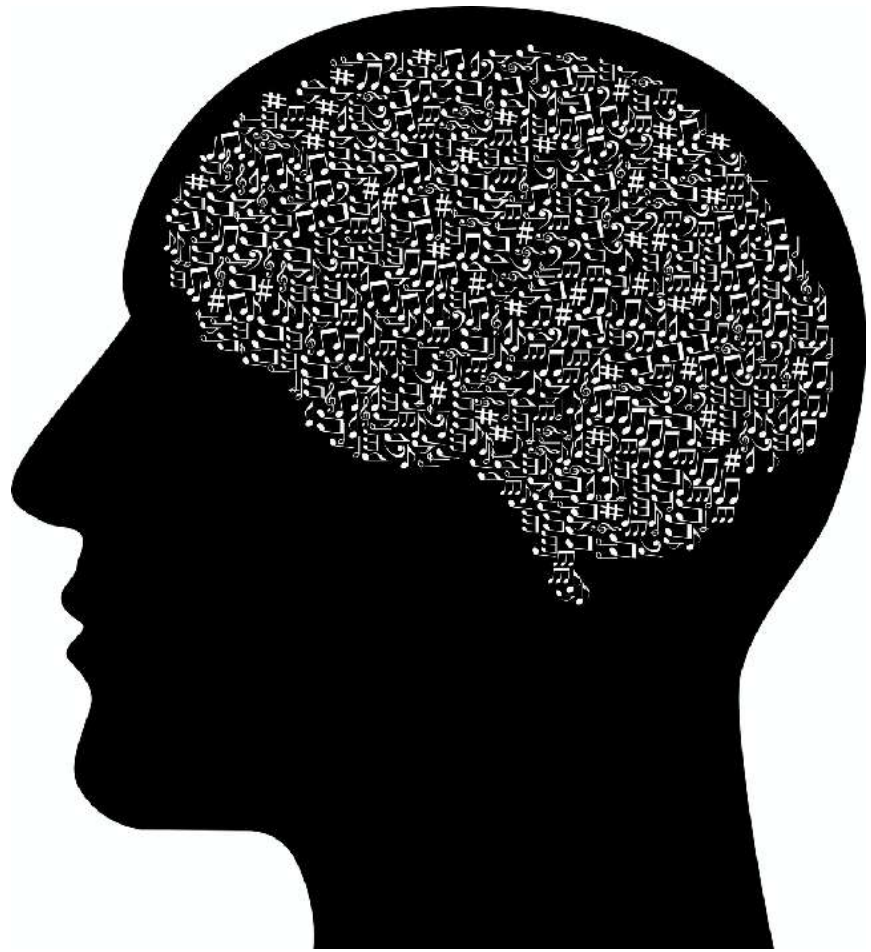
# Zentrales Element ist dabei das Tracking von Hörgewohnheiten



Das ist doch Spaß —  
das kann doch keine großen  
Auswirkungen haben...!?



# Musikpsychologie und -soziologie sind starke Forschungsfelder



Ziel: Zusammenhänge verstehen

Einsatz zB in der Musiktherapie



# Persönlichkeitsmerkmale (OCEAN-Modell)



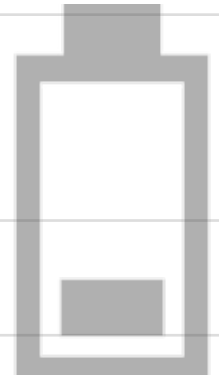
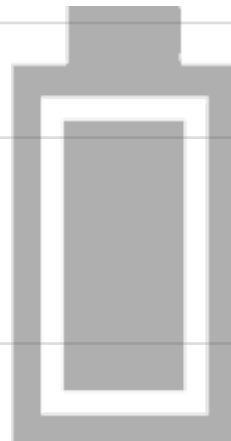




# Persönlichkeitsmerkmale (OCEAN-Modell)



Faktor	stark ausgeprägt	schwach ausgeprägt
Offenheit für Erfahrungen	erfinderisch, neugierig	konservativ, vorsichtig
Gewissenhaftigkeit	umsetzungsstark, organisiert	unbekümmert, nachlässig
Extraversion	gesellig	zurückhaltend, reserviert
Verträglichkeit	kooperativ, freundlich, mitfühlend	wettbewerbsorientiert, antagonistisch
Neurotizismus	emotional, verletzlich	selbtsicher, ruhig





# 4 Kategorien an Musikgenres

Kategorie	Genres	Charakteristika
Reflective & Complex	Blues, Jazz, Classical, Folk	komplexe Strukturen, selbstbeobachtend / reflektierend
Intense & Rebellious	Rock, Alternative, Heavy Metal, Punk	voll Energie, thematisch rebellisch verankert
Upbeat & Conventional	Country, Soundtracks, Religious, Pop	Fokus auf positive Emotionen, simple Strukturen
Energetic & Rhythmic	Rap/Hip-hop, Soul/Funk/RnB, Electronic/Dance, Reggae	lebhaft, Rhythmus ist zentrales Element

Rentfrow, Peter J., & Gosling, Samuel D. (2003). Do Re Mi's of Everyday Life: The Structure and Personality Correlates of Music Preferences. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(6), 1236-1256. DOI: 10.1037/0022-3514.84.6.1236



## Zusammenhänge basierend auf 3 Studien

Devenport, Scott P. & North, Adrian C. (2019). Predicting Musical Taste: Relationships with Personality Aspects and Political Orientation. *Psychology of Music*, August. DOI: 10.1177/0305735619864647

Langmeyer, Alexandra, Goghör-Rudan, Angelika, & Tarnai, Christian (2012). What do Music Preferences Reveal About Personality? *Journal of Individual Differences*, 33(2), 119-130. DOI: 10.1027/1614-0001/a000082

Rentfrow, Peter J. & Gosling, Samuel D. (2003). Do Re Mi's of Everyday Life: The Structure and Personality Correlates of Music Preferences. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(6), 1236-1256. DOI: 10.1037/0022-3514.84.6.1236

# Reflective & Complex Genres: Blues, Jazz, Classical, Folk

Kategorie	Persönlichkeitsmerkmale
positiver Zusammenhang	<input checked="" type="checkbox"/> Offenheit <input checked="" type="checkbox"/> selbst wahrgenommene Intelligenz <input checked="" type="checkbox"/> verbale Fähigkeiten <input checked="" type="checkbox"/> liberal <input checked="" type="checkbox"/> Durchsetzungsvermögen
negativer Zusammenhang	<input type="checkbox"/> Selbst-Wahrnehmung als athletische Person

# Reflective & Complex Genres: Blues, Jazz, Classical, Folk

Kategorie	Persönlichkeitsmerkmale
positiver Zusammenhang	<input checked="" type="checkbox"/> Offenheit <input checked="" type="checkbox"/> selbst wahrgenommene Intelligenz

Menschen, die gerne Musik aus der Kategorie “Reflective & Complex” hören, tendieren dazu

- erfinderisch zu sein,
- eine aktive Vorstellungskraft zu haben,
- ästhetische Erfahrungen wertzuschätzen,
- sich selbst als intelligent zu erachten,
- anderen gegenüber tolerant zu sein und
- konservative Ideale abzulehnen.





# Intense & Rebellious

## Genres: Rock, Alternative, Heavy Metal, Punk

Kategorie	Persönlichkeitsmerkmale
positiver Zusammenhang	<ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Offenheit</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Selbst-Wahrnehmung als athletische Person</li><li><input checked="" type="checkbox"/> selbst wahrgenommene Intelligenz</li><li><input checked="" type="checkbox"/> verbale Fähigkeiten</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Mitgefühl</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Extraversion</li><li><input checked="" type="checkbox"/> liberal</li></ul>
negativer Zusammenhang	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> gering Neurotizismus</li></ul>



# Intense & Rebellious

## Genres: Rock, Alternative, Heavy Metal, Punk

Kategorie	Persönlichkeitsmerkmale
positiver Zusammenhang	<input checked="" type="checkbox"/> Offenheit <input checked="" type="checkbox"/> Selbst-Wahrnehmung als athletische Person
Menschen, die gerne Musik aus der Kategorie “Intense & Rebellious” hören, tendieren dazu	
<ul style="list-style-type: none"><li>■ neugierig auf unbekannte Dinge zu sein,</li><li>■ es zu genießen, Risiken einzugehen,</li><li>■ physisch aktiv zu sein und</li><li>■ sich selbst als intelligent zu erachten.</li></ul>	
negativer Zusammenhang	<input type="checkbox"/> gering Neurotizismus



# Upbeat & Conventional Genres: Country, Soundtracks, Religious, Pop

Kategorie	Persönlichkeitsmerkmale
positiver Zusammenhang	<input checked="" type="checkbox"/> Extraversion <input checked="" type="checkbox"/> Verträglichkeit <input checked="" type="checkbox"/> Gewissenhaftigkeit <input checked="" type="checkbox"/> konservativ <input checked="" type="checkbox"/> selbst-wahrgenommene physische Attraktivität <input checked="" type="checkbox"/> Selbst-Wahrnehmung als athletische Person
negativer Zusammenhang	<input type="checkbox"/> Offenheit <input type="checkbox"/> liberal <input type="checkbox"/> verbale Fähigkeiten <input type="checkbox"/> Unbeständigkeit

Neurotizismus (?)  
 Neurotizismus (?)



# Upbeat & Conventional Genres: Country, Soundtracks, Religious, Pop

Kategorie	Persönlichkeitsmerkmale
positiver Zusammenhang	<input checked="" type="checkbox"/> Extraversion <input checked="" type="checkbox"/> Verträglichkeit
negativer Zusammenhang	<input type="checkbox"/> verbale Fähigkeiten <input type="checkbox"/> Unbeständigkeit

Menschen, die gerne Musik aus der Kategorie "Upbeat & Conventional" hören, tendieren dazu

- fröhlich, kontaktfreudig und verlässlich zu sein,
- es zu genießen, anderen zu helfen,
- sich selbst als physisch attraktiv zu erachten und
- relativ konventionell zu sein.



# Energetic & Rhythmic

## Genres: Rap/Hip-hop, Soul/Funk/RnB, Electronic/Dance, Reggae

Kategorie	Persönlichkeitsmerkmale
positiver Zusammenhang	<ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Extraversion</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Verträglichkeit</li><li><input checked="" type="checkbox"/> liberal</li><li><input checked="" type="checkbox"/> selbst-wahrgenommene physische Attraktivität</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Selbst-Wahrnehmung als athletische Person</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Enthusiasmus</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Durchsetzungsvermögen</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Mitgefühl</li></ul>
negativer Zusammenhang	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> konservativ</li><li><input type="checkbox"/> Höflichkeit</li></ul>





# Energetic & Rhythmic

## Genres: Rap/Hip-hop, Soul/Funk/RnB, Electronic/Dance, Reggae

Kategorie	Persönlichkeitsmerkmale
positiver Zusammenhang	<input checked="" type="checkbox"/> Extraversion <input checked="" type="checkbox"/> Verträglichkeit
Menschen, die gerne Musik aus der Kategorie “Energetic & Rhythmic” hören, tendieren dazu	
<ul style="list-style-type: none"><li>■ gesprächig, energiegeladen und verzeihend zu sein,</li><li>■ sich selbst als physisch attraktiv zu erachten und</li><li>■ konservative Ideale zu scheuen.</li></ul>	
	<input checked="" type="checkbox"/> Durchsetzungsvermögen <input checked="" type="checkbox"/> Mitgefühl
negativer Zusammenhang	<input type="checkbox"/> konservativ <input type="checkbox"/> Höflichkeit



# 16 Persönlichkeitsmerkmale nach Raymond Cattell

- A Sachorientierung vs. Kontaktorientierung - Wärme
- B Konkretes Denken vs. Abstraktes Denken - Logisches Schlußfolgern
- C Emotionale Störbarkeit vs. Emotionale Widerstandsfähigkeit - Emotionale Stabilität
- E Soziale Anpassung vs. Selbstbehauptung - Dominanz
- F Besonnenheit vs. Begeisterungsfähigkeit - Lebhaftigkeit
- G Flexibilität vs. Pflichtbewusstsein - Regelbewusstsein
- H Zurückhaltung vs. Selbstsicherheit - Soziale Kompetenz
- I Robustheit vs. Sensibilität - Empfindsamkeit
- L Vertrauensbereitschaft vs. Skeptische Haltung - Wachsamkeit
- M Pragmatismus vs. Unkonventionalität - Abgehobenheit
- N Unbefangenheit vs. Überlegenheit - Privatheit
- O Selbstvertrauen vs. Besorgtheit - Besorgtheit
- Q1 Sicherheitsinteresse vs. Veränderungsbereitschaft - Offenheit für Veränderung
- Q2 Gruppenverbundenheit vs. Eigenständigkeit - Selbstgenügsamkeit
- Q3 Spontanität vs. Selbstkontrolle - Perfektionismus
- Q4 Innere Ruhe vs. Innere Gespanntheit - Anspannung

Kopacz, Malgorzata (2005). Personality and music preferences: The influence of personality traits on preferences regarding musical elements. *Journal of Music Therapy* 42(3), pp 216-239.



# 16 Persönlichkeitsmerkmale nach Raymond Cattell

- A Sachorientierung vs. Kontaktorientierung - Wärme
- B Konkretes Denken vs. Abstraktes Denken - Logisches Schlußfolgern
- C Emotionale Störbarkeit vs. Emotionale Widerstandsfähigkeit - Emotionale Stabilität
- E Soziale Anpassung vs. Selbstbehauptung - Dominanz
- F Besonnenheit vs. Begeisterungsfähigkeit - Lebhaftigkeit
- G Flexibilität vs. Pflichtbewusstsein - Regelbewusstsein
- H Zurückhaltung vs. Selbstsicherheit - Soziale Kompetenz
- I Robustheit vs. Sensibilität - Empfindsamkeit
- L Vertrauensbereitschaft vs. Skeptische Haltung - Wachsamkeit
- M Pragmatismus vs. Unkonventionalität - Abgehobenheit
- N Unbefangenheit vs. Überlegenheit - Privatheit
- O Selbstvertrauen vs. Besorgtheit - Besorgtheit
- Q1 Sicherheitsinteresse vs. Veränderungsbereitschaft - Offenheit für Veränderung
- Q2 Gruppenverbundenheit vs. Eigenständigkeit - Selbstgenügsamkeit
- Q3 Spontanität vs. Selbstkontrolle - Perfektionismus
- Q4 Innere Ruhe vs. Innere Gespanntheit - Anspannung

Kopacz, Malgorzata (2005). Personality and music preferences: The influence of personality traits on preferences regarding musical elements. *Journal of Music Therapy* 42(3), pp 216-239.



# Persönlichkeitsmerkmale und Präferenzen zu Musikelementen

Wert	Charakteristika	# melodische Themen	Tempo	Taktart
hoher F-Wert	unbekümmert, spontan, energiegeladen	viele		
hoher H-Wert	sozial kompetent, kontaktfreudig, unternehmungslustig	viele	schnell (Extreme durch H-Wert)	unregelmäßig (asymmetrisch oder frei)
hoher Q1-Wert	offen für Veränderung, experimentierfreudig	viele		
hoher L-Wert	wachsam, misstrauisch	wenige	langsam	
Extraversion		viele (großer Unterschied)	schnell (Allegro; nicht Presto)	



**Sind die Zusammenhänge zwischen Persönlichkeitsmerkmalen und Musikpräferenzen über das Alter hinweg stabil?**





# Unterschiede zwischen Altersgruppen





Faktor	Jugendliche 12-19 Jahre	Gruppe 20-39 Jahre	Gruppe 40-65 Jahre
Offenheit für Erfahrungen		zusätzlich Präferenz für Electronic	
Gewissenhaftigkeit	zusätzlich negative Korrelation mit Reggae	zusätzlich Präferenz für Folk	zusätzlich Präferenz für Jazz
Extraversion	nur RnB	nur Rap	nur RnB
Verträglichkeit	nur Folk	positive Korrelation mit Country, Folk und Pop	nur Folk
Neurotizismus	Punk und Alternative	nur Alternative	nur Heavy Metal

Ferwerda, Bruce, Tkalčič, Marko & Schedl, Markus (2017). Personality traits and music genre preferences: how music taste varies over age groups. Proceedings of the 1st Workshop on Temporal Reasoning in Recommender Systems (RecTemp 17), Como, Italy, 31 August, CEUR-WS, vol. 1922, pp 16-20.



# Besonderheiten bei Kindern und Jugendlichen (6-18 Jahre)

Genre	gesamt	<18 Jahre		
		gesamt <18 J	Polen 🇵🇱	Finnland 🇫🇮
Heavy Metal	3.98 %	5.96 %	9.12 %	8.87 %

Genre	gesamt	<18 Jahre		
		gesamt <18 J		
Heavy Metal	3.98 %	5.96 %	4.40 %	7.22 %
Rap	3.41 %	3.66 %	2.94 %	4.21 %
Pop	13.64 %	12.99 %	14.71 %	11.71 %

Schedl, Markus & Bauer, Christine (2017). Online Music Listening Culture of Kids and Adolescents: Listening Analysis and Music Recommendation Tailored to the Young. Proceedings of the International Workshop on Children and Recommender Systems (KidRec 2017), at 11th ACM Conference on Recommender Systems (RecSys 2017), Como, Italy, 27 August.





# Weitere länderspezifische Unterschiede bezüglich Genre bei Kindern und Jugendlichen (6-18 Jahre)

Genre	Land mit hohem Anteil		Land mit niedrigem Anteil
Heavy Metal	Polen 🇵🇱 9.12 %		USA 🇺🇸 3.20 %
Electronic	Russland 🇷🇺 4.26 %		Brasilien 🇧🇷 8.31 %
RnB	Großbritannien 🇬🇧 3.51 %		Russland 🇷🇺 1.82 %
Rap	Deutschland 🇩🇪 5.60 %		Brasilien 🇧🇷 2.16 %

Schedl, Markus & Bauer, Christine (2017). Online Music Listening Culture of Kids and Adolescents: Listening Analysis and Music Recommendation Tailored to the Young. Proceedings of the International Workshop on Children and Recommender Systems (KidRec 2017), at 11th ACM Conference on Recommender Systems (RecSys 2017), Como, Italy, 27 August.

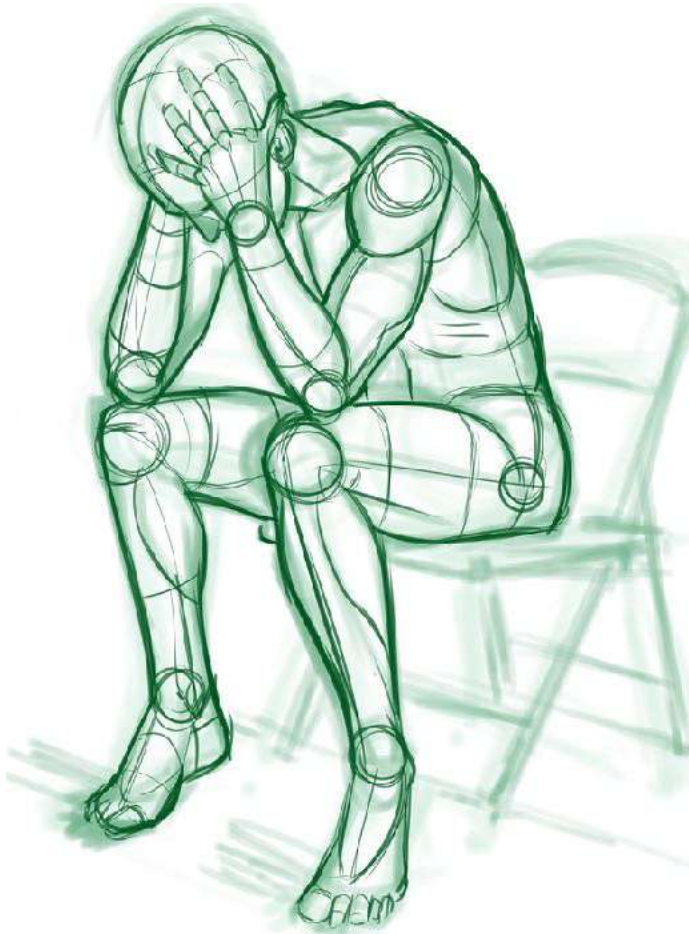


**Werden Musikpräferenzen durch einen chronischen emotionalen Status beeinflusst?**





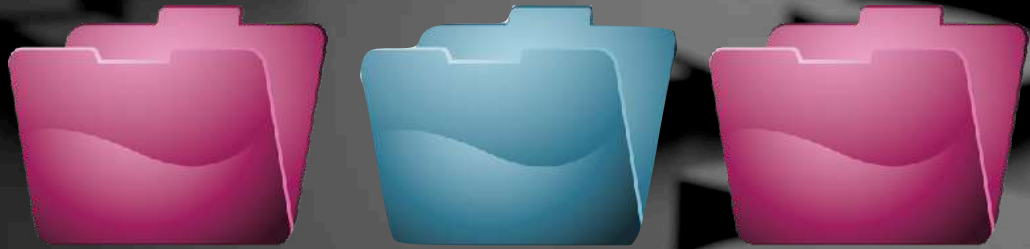
# Oft gemutmaßt, aber nicht nachgewiesen...



- **keine** substantiellen Korrelationen zwischen Musikpräferenzen und emotionaler Stabilität, Depression oder Selbstvertrauen  
→ ein chronischer emotionaler Status hat **keinen** oder keinen starken Einfluss auf Musikpräferenzen
- Persönlichkeitsmerkmale → generelle Vorliebe für spezifische Musikpräferenzen
- emotionaler Status → Stimmung → situationsspezifische Wahl

Rentfrow, Peter J., & Gosling, Samuel D. (2003). Do Re Mi's of Everyday Life: The Structure and Personality Correlates of Music Preferences. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(6), 1236-1256. DOI: 10.1037/0022-3514.84.6.1236

# Wie organisieren wir unsere Musikbibliotheken?





# 3 Beispiele zur Musikorganisation

Stimmung



Aktivität



Genre



Ferwerda, Bruce, Yang, Emily, Schedl, Markus, & Tkalčič, Marko (2019). Personality and taxonomy preferences, and the influence of category choice on the user experience for music streaming services. *Multimedia Tools and Applications*, 78(14), pp 20157-20190. DOI: 10.1007/s11042-019-7336-7



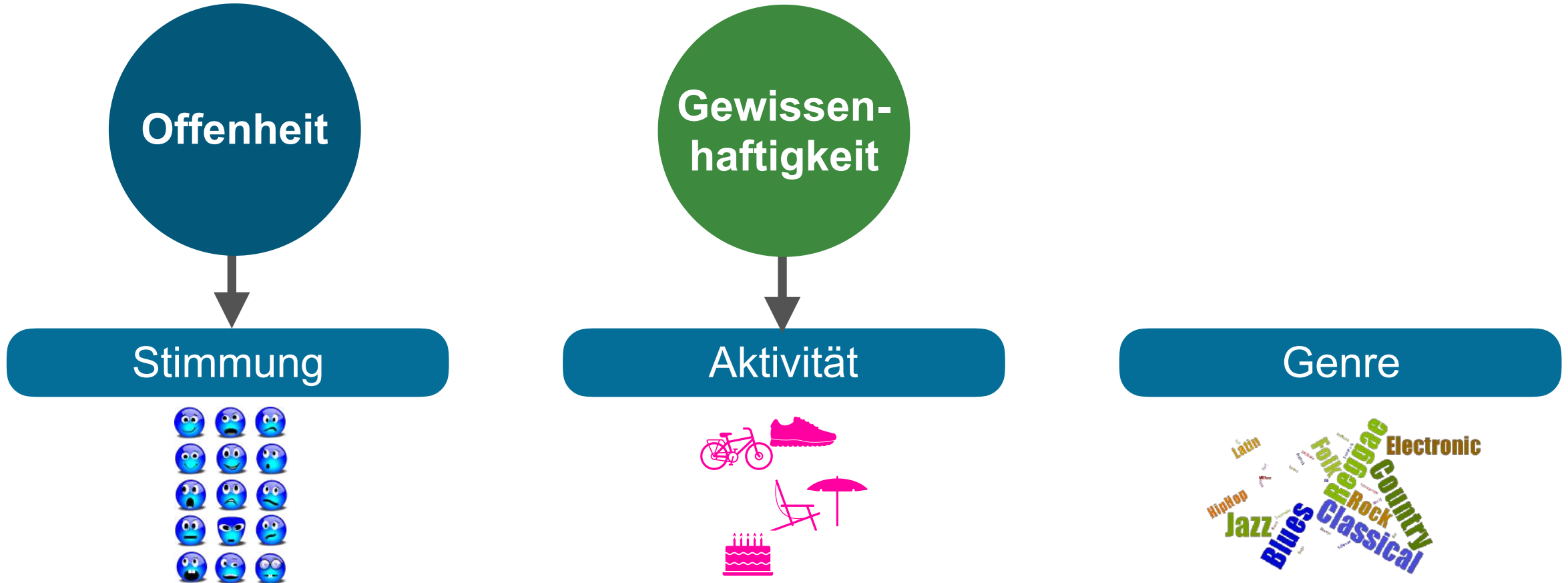
# 3 Beispiele zur Musikorganisation



Ferwerda, Bruce, Yang, Emily, Schedl, Markus, & Tkalčič, Marko (2019). Personality and taxonomy preferences, and the influence of category choice on the user experience for music streaming services. *Multimedia Tools and Applications*, 78(14), pp 20157-20190. DOI: 10.1007/s11042-019-7336-7



# 3 Beispiele zur Musikorganisation

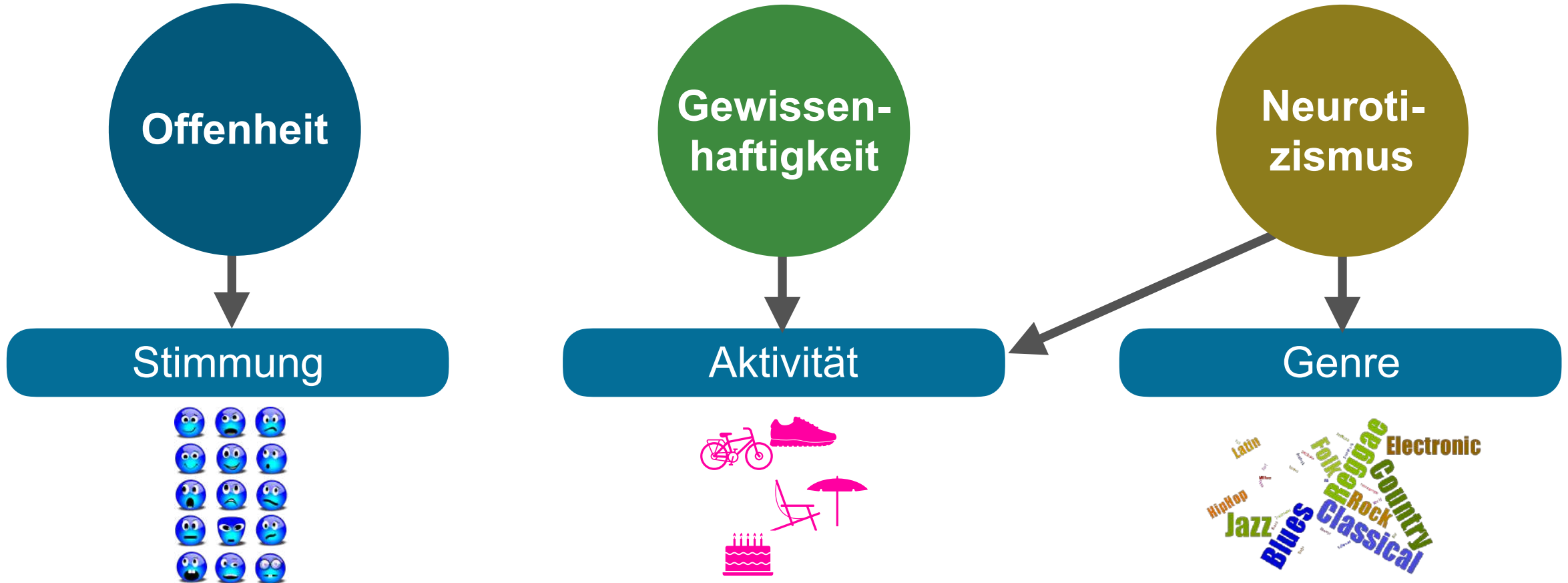


Ferwerda, Bruce, Yang, Emily, Schedl, Markus, & Tkalčič, Marko (2019). Personality and taxonomy preferences, and the influence of category choice on the user experience for music streaming services. *Multimedia Tools and Applications*, 78(14), pp 20157-20190. DOI: 10.1007/s11042-019-7336-7





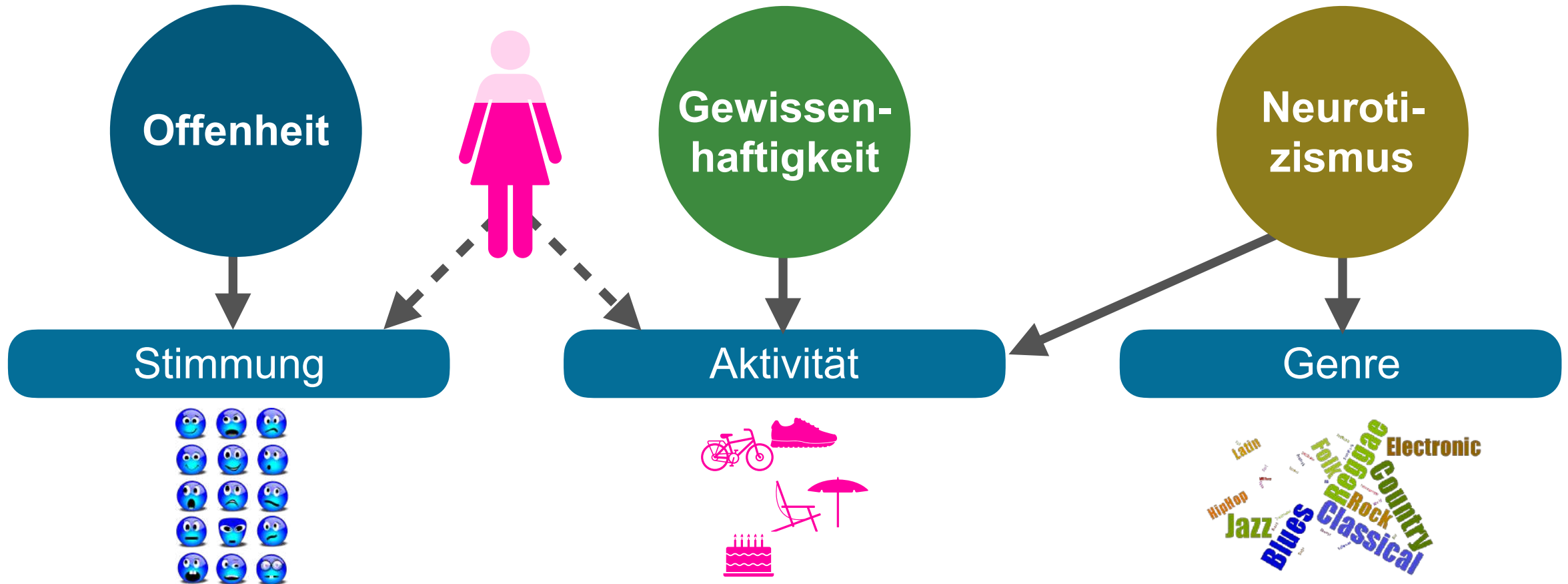
# 3 Beispiele zur Musikorganisation



Ferwerda, Bruce, Yang, Emily, Schedl, Markus, & Tkalčič, Marko (2019). Personality and taxonomy preferences, and the influence of category choice on the user experience for music streaming services. *Multimedia Tools and Applications*, 78(14), pp 20157-20190. DOI: 10.1007/s11042-019-7336-7



### 3 Beispiele zur Musikorganisation



Ferwerda, Bruce, Yang, Emily, Schedl, Markus, & Tkalčič, Marko (2019). Personality and taxonomy preferences, and the influence of category choice on the user experience for music streaming services. *Multimedia Tools and Applications*, 78(14), pp 20157-20190. DOI: 10.1007/s11042-019-7336-7



# Fazit



- Musikhörverhalten kann Aufschluss auf Persönlichkeitsmerkmale geben, da es Zusammenhänge gibt
- Zusammenhänge sind nicht exklusiv, dh kein eindeutiger Rückschluss
- Verknüpfung mehrerer Datenpunkte erlaubt bessere Rückschlüsse



# Musik als Status und Selbstpräsentation

- mit Musik wird ein Status bzw ein Image verkörpert
- zB eine Person hört im Auto bei offenen Fenster laut Heavy Metal → ein Möglichkeit, ein “hartes” Image auszustrahlen
- muss nicht der Selbstwahrnehmung entsprechen
- kulturelle Unterschiede
- Musik könnte intensivieren, wie wir uns selbst sehen und was wir an andere ausstrahlen

Rentfrow, Peter J., & Gosling, Samuel D. (2003). Do Re Mi's of Everyday Life: The Structure and Personality Correlates of Music Preferences. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(6), 1236-1256. DOI: 10.1037/0022-3514.84.6.1236



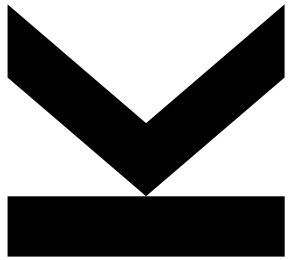
# Möglichkeiten zur Selbstpräsentation... und privates Hören?!



- Zur Selbstpräsentation nach außen
  - öffentlich hörbares Abspielen
  - öffentliche Playlists
  - Posten von Tracks auf Social Media
  - ...
- Privates Hörverhalten ohne Publikum
  - vielleicht doch nicht ganz so privat...



# Sag mir, was du hörst — und ich sage dir, wer du bist!



**Mag. DI Dr. Christine Bauer**

[christine.bauer@jku.at](mailto:christine.bauer@jku.at)

<https://christinebauer.eu>

 [@christine\\_bauer](https://twitter.com/christine_bauer)



PrivacyWeek #pw19, oida!  
27. Oktober 2019



Austrian Science Fund (FWF): V579.