

# Assessing real-world music listening in concerts

Citation for published version (APA):

Czepiel, A. M. (2023). *Assessing real-world music listening in concerts: Aesthetic experiences and peripheral physiological responses*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Maastricht University. <https://doi.org/10.26481/dis.20231002ac>

## Document status and date:

Published: 01/01/2023

## DOI:

[10.26481/dis.20231002ac](https://doi.org/10.26481/dis.20231002ac)

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

# Appendix

---

## Impact Paragraph

Live music listening is a socially and culturally important human activity. We choose to invest time and money into this activity, as it enriches our lives emotionally, intellectually, and socially. Prior to 2020, attendance of live music concerts was generally increasing in countries like the U.K. (Art Council UK, 2014/2015), Germany (Deutscher Bühnenverein, 2022), and the Netherlands (Grace, 2020). The importance of live music has been highlighted by the lockdowns that occurred during the COVID-19 pandemic demonstrated how powerful music is for promoting social connectedness during a seemingly dark time (Fink et al., 2021). Decisions to substantially cut funding to nationally important institutions such as the English National Opera (Connolly, 2022) and BBC (British Broadcasting Corporation) Singers (Kelly, 2023) have sparked intense criticism from musicians, scholars, and the general public. As this illustrates the social and cultural values of live music, the goal of the current research was to increase our understanding of live music listening experiences, specifically in Western classical music concerts. To assess the concert experience, the current research used self-report questionnaires and peripheral physiological measures. The latter consisted of fight-and-flight system responses (which typically reflect states of attention and emotional arousal) and facial muscle activation (frowning and smiling). How our findings relate to wellbeing and inform future research is discussed below.

We know from previous studies that attending – as well as performing in – live music events can positively impact wellbeing, by evoking positive aesthetic experiences (Gabrielsson & Wik, 2003; Lamont, 2011). A main finding of the current thesis was that concerts indeed evoke high liking and positive emotions, despite occasional negative emotions. Further, this positive experience was enhanced in live, audio-visual music performances, compared to audio-only recordings. This suggests that certain components of concert programs together with their visual aspects might be key elements evoking positive experiences. In turn, these positive experiences likely benefit overall wellbeing. By assessing (synchrony of) physiological responses, this thesis also highlighted potential mechanisms of how such positive feelings are evoked, that is, through engagement, emotional contagion (mirroring of emotion), and motor mimicry. Although the current research was conducted with generally healthy participants, such understanding of positive experiences could be extended in future to assess whether this positive impact on wellbeing could also be beneficial for general (physical and mental) health.

Concerts have important social benefits. Indeed, social bonding is one evolutionary explanation of music (Kotz et al., 2018; Savage et al., 2021). Live music performances create important social experiences (Dearn & Price, 2016; Packer & Ballantyne, 2011). They also provide a sense of togetherness and community belonging (Pitts, 2004). The collective experience was explored in the current thesis by

calculating time-domain and phase-domain physiological synchrony in audiences (Chapter 3 and 5). These results highlight that music synchronises physiological responses of audience members, though time-domain measures were more robust than phase synchrony measures. For example, music synchronised heart rate acceleration and deceleration across audience members, but not their actual heart beats. One reason for the lack of phase synchrony is explained by the customary limited physical movement and interaction of the audience in Western classical concerts. Other genres, such as pop and rock, greater interaction through dancing together and singing along to the music is not only allowed, but is a positive part of the experience. In these genres, perhaps phase synchrony measure is more relevant. Although this thesis did not examine the social aspect directly, future studies could use similar paradigms and analysis methods to further evaluate and understand mechanisms of social bonding during music listening. The synchrony analysis pipelines could be applied to other kinds of signals such as brain signals, eye tracking, and gastric rhythms, to further inform brain-body interactions. Such measures can be extended not only to music listening and performance, but to other situations, such as educational settings (e.g., synchrony between teacher and students) as well as social activities like conversations, dance, and team sport.

The results of this current research could inform those who plan and curate concerts. Western classical concerts are generally perceived as being very formal events, which do not always encourage attendance. In my own concert management work (see Appendix, C.V.), I was able to experience the great effort concert organisers put into diversifying their audiences by careful concert program planning, by incorporating educational aspects, and by increasing audience interaction. This thesis extends our empirical understanding of aspects that might make concerts more appealing, for example, a balanced program of familiar music, mixed with new, potentially slightly challenging, music. This and future investigations could shed light on potential areas of focus for marketing concerts to wider audiences. Such investments are vital, as concerts benefit society not only culturally, but also economically. Successful concerts and music festivals have increased visibility and tourism in smaller cities and places, for example Darmstadt (known for the New Music), Bayreuth (known for the world-famous Wagner festival), and Aldeburgh (known for its innovative music festival). More concert goers would increase the chance of investments being made to promote music more widely. This might subsequently sustain funding necessary to make music more affordable, which in turn benefits society more generally. In summary, concert research and attendance to concerts therefore are not only valuable for positive wellbeing and social benefit of individuals, but are also of substantial societal and cultural value.

In support of accessibility of scientific knowledge, the studies in Chapter 2-5 have been or are planned to be made publicly available in preprints (prior to paper acceptance) and open access journals. This thesis also contributes to Open Science, i.e., practices that make science available, accessible, reusable, and transparent. The piano concert data as well as the analysis code has been uploaded to the Open Science Framework. We note the repository is currently private while the paper is in review, but will be made public once the paper has been accepted. The research in this thesis has been presented as a keynote presentation as well as being presented in both posters and talks at other international scientific conferences. These presentations contribute to the growing scientific field of body-brain understanding (Criscuolo et al., 2022) as well as the advancement of neuroscience in real-world settings (Tervaniemi, 2023).

### **Impact paragraph**

Het luisteren naar live muziek is sociaal en cultureel gezien een belangrijke menselijke activiteit. We kiezen ervoor om tijd en geld in deze activiteit te investeren, omdat het ons leven emotioneel, intellectueel en sociaal verrijkt. Voor 2020 nam het bezoek aan live muziekconcerten in landen als het Verenigd Koninkrijk (Art Council UK, 2014/2015), Duitsland (Deutscher Bühnenverein, 2022) en Nederland (Grace, 2020) over het algemeen toe. Het belang van livemuziek werd benadrukt door de lockdowns tijdens de COVID-19 pandemie, waar muziek een krachtig middel was voor sociale verbondenheid in een schijnbaar donkere tijd (Fink et al., 2021). Het stoppen van de financiering van nationaal belangrijke culturele instellingen zoals de English National Opera (Connolly, 2022) en de BBC (British Broadcasting Corporation) Singers (Kelly, 2023) heeft tot hevige kritiek geleid van musici, wetenschappers en de samenleving.

Deze voorbeelden laten de sociale en culturele waarden van live muziek zien. Daarom was het doel van het huidige onderzoek om ons begrip van live muziek luisterervaringen te vergroten, met name in westerse klassieke muziekconcerten. Om de concertervaring te beoordelen, werd in het huidige onderzoek gebruik gemaakt van zelfrapportage- enquêtes en perifere fysiologische metingen. Deze metingen bestonden uit reacties van het vecht-en-vluchtsysteem (die meten hoe aandachtig iemand luistert en hoe emotioneel opwindend de muziek is) en de activatie van gezichtsspieren (fronzen en glimlachen). Hoe onze bevindingen verband houden met welzijn en toekomstig onderzoek onderbouwen, wordt hieronder besproken.

Uit eerdere studies weten we dat het bijwonen van en ook het optreden tijdens live muziek evenementen een positief effect kan hebben op het welzijn. De positieve esthetische ervaringen die muziek kan oproepen zijn sterker bij live muziek (Gabrielsson & Wik, 2003; Lamont, 2011). Een belangrijke bevinding van het huidige proefschrift was dat concerten inderdaad een hoge waardering en positieve emoties oproepen, ondanks incidentele negatieve emoties. Verder werd deze positieve ervaring versterkt bij live, audiovisuele muziekkuitvoeringen, in vergelijking met alleen audio-opnames. Dit suggereert dat bepaalde componenten van concertprogramma's samen met hun visuele aspecten belangrijke

elementen kunnen zijn die positieve ervaringen oproepen. Deze positieve ervaringen komen op hun beurt waarschijnlijk het algehele welzijn ten goede. Door de (synchronie van) fysiologische reacties te beoordelen, heeft dit proefschrift ook potentiële mechanismen aan het licht gebracht van hoe dergelijke positieve gevoelens worden opgeroepen, namelijk door betrokkenheid, spiegeling van emotie en motorische nabootsing. Hoewel het huidige onderzoek werd uitgevoerd met over het algemeen gezonde deelnemers, zou een dergelijk begrip van positieve ervaringen in de toekomst kunnen worden uitgebreid om na te gaan of deze positieve invloed op het welzijn ook gunstig kan zijn voor de algemene (lichamelijke en geestelijke) gezondheid.

Concerten hebben belangrijke sociale voordelen. Sociale verbinding is inderdaad een evolutionaire verklaring van muziek (Kotz et al., 2018; Savage et al., 2021). Live muziekoptredens creëren belangrijke sociale ervaringen (Dearn & Price, 2016; Packer & Ballantyne, 2011). Ze zorgen ook voor een gevoel van saamhorigheid en gemeenschapsgevoel (Pitts, 2004). De collectieve ervaring werd in het huidige proefschrift onderzocht door het berekenen van synchronie in tijd en fase van de fysiologische reacties in het publiek (hoofdstuk 3 en 5). Uit deze resultaten blijkt dat muziek de fysiologische reacties van de toeschouwers synchroniseert, hoewel de tijdsynchronisatiemetingen robuuster waren dan de fasesynchronisatiemetingen. Muziek synchroniseerde bijvoorbeeld de versnelling en vertraging van de hartslag van de toeschouwers, maar niet hun eigenlijke hartslagen. Eén reden voor het gebrek aan fasesynchronie wordt verklaard door de gebruikelijke beperkte fysieke beweging en interactie van het publiek bij westerse klassieke concerten. Bij andere genres, zoals pop en rock, is meer interactie door samen te dansen en mee te zingen met de muziek niet alleen toegestaan, maar ook een positief onderdeel van de ervaring. In deze genres is de fasesynchronie misschien relevanter. Hoewel dit proefschrift het sociale aspect niet rechtstreeks onderzocht, zouden toekomstige studies een soortgelijk paradigma en analysestappenplan kunnen toepassen om de mechanismen van sociale verbinding tijdens het luisteren naar muziek verder te evalueren en te begrijpen. Het synchronie analyse stappenplan kan worden toegepast op andere soorten signalen zoals hersensignalen, eye tracking, en maagritmes, om verdere informatie te verkrijgen over hersen-lichaam interacties.

Dergelijke metingen kunnen niet alleen worden toegepast op het luisteren en uitvoeren van muziek, maar ook op andere situaties, zoals onderwijs (bijvoorbeeld synchronie tussen leraar en leerlingen) en sociale activiteiten zoals gesprekken, dans en teamsport.

De resultaten van dit onderzoek kunnen informatie opleveren voor degenen die concerten plannen en organiseren. Westerse klassieke concerten worden over het algemeen gezien als zeer formele evenementen, die de opkomst niet altijd bevorderen. In mijn eigen werk als concertmanager (zie bijlage, C.V.) heb ik kunnen ervaren hoeveel moeite concertorganisatoren doen om hun publiek te diversifiëren door een zorgvuldige planning van het concertprogramma, door educatieve aspecten op te nemen door de interactie met het publiek te vergroten. Dit proefschrift breidt ons empirisch begrip uit van aspecten die concerten aantrekkelijker kunnen maken, bijvoorbeeld een evenwichtig programma van bekende muziek, gemengd met nieuwe, mogelijk enigszins uitdagende muziek. Dit en toekomstig onderzoek kan licht werpen op mogelijke aandachtspunten voor de marketing van concerten voor een breder publiek. Dergelijke investeringen zijn van vitaal belang, omdat concerten niet alleen in cultureel, maar ook in economisch opzicht de samenleving ten goede komen. Succesvolle concerten en muziekfestivals hebben de zichtbaarheid en het toerisme in kleinere steden en plaatsen vergroot, bijvoorbeeld Darmstadt (bekend om de Nieuwe Muziek), Bayreuth (bekend om het wereldberoemde Wagnerfestival) en Aldeburgh (bekend om zijn innovatieve muziekfestival). Meer concertbezoekers zouden de kans vergroten dat investeringen worden gedaan om muziek op grotere schaal te promoten. Dit zou vervolgens de financiering kunnen ondersteunen die nodig is om muziek betaalbaarder te maken, wat op zijn beurt de samenleving in het algemeen ten goede komt.

Kortom, concertonderzoek en concertbezoek zijn dus niet alleen waardevol voor het positieve welzijn en het sociale nut van individuen, maar hebben ook een aanzienlijke maatschappelijke en culturele waarde.

Om dit onderzoek zo toegankelijk mogelijk te maken zijn of worden de onderzoeken in hoofdstuk 2-5 gepubliceerd in preprints (voorafgaand aan paper acceptatie) en open access



tijdschriften. Dit proefschrift draagt ook bij aan Open Science, d.w.z. praktijken die wetenschap beschikbaar, toegankelijk, herbruikbaar en transparant maken. De gegevens van het pianoconcert en de analysecode zijn geüpload naar het Open Science Framework. Dit is momenteel privé zolang het paper in review is, maar het zal worden openbaar gemaakt zodra het artikel is geaccepteerd. Het onderzoek in dit proefschrift is gepresenteerd als een keynote presentatie en als posters en lezingen op andere internationale wetenschappelijke conferenties. Deze presentaties dragen bij aan het groeiende wetenschappelijke veld van het begrijpen van het lichaam en de hersenen (Criscuolo et al., 2022) en aan de vooruitgang van de neurowetenschappen in reële situaties (Tervaniemi, 2023).