

Feel the Beat: Stabilität und Genauigkeit musikalischer Tempovorstellungen

Julia Vigl, MA MSc, Sonja Gerstgrasser, MSc, Univ.-Prof. Dr. Heike Henning
 Universität Mozarteum Salzburg, Department für Musikpädagogik Innsbruck

Einleitung

Die Fähigkeit, sich an das Tempo eines Musikstückes zu erinnern und stabil zu reproduzieren, ist relativ weit verbreitet und meist stärker ausgeprägt als beispielsweise ein absolutes Tongedächtnis (vgl. Levitin & Cook, 1996; Jakubowski et al., 2016). Während es bereits einige Studien dazu gibt, dass musikbezogene Tempi punktuell sehr gut erinnert werden können, wurde bisher noch nicht systematisch und mit mehreren Messzeitpunkten untersucht, wie stabil Tempovorstellungen langfristig sind. Zudem ist nicht klar, ob sich Musiker*innen und Nicht-Musiker*innen in der Genauigkeit und Stabilität ihrer Tempoerinnerung unterscheiden und welche Rolle verschiedene Einflussfaktoren, wie Stimmung, synchrone Begleitmechanismen (z.B. sich im Takt bewegen, Fußklopfen), physiologische Erregung oder Entspannung sowie musikalische Wahrnehmungsfähigkeit, spielen.

Methode und Materialien

Tempogenauigkeit und Tempostabilität wurden über sechs Messzeitpunkte hinweg erhoben. Am ersten Messzeitpunkt wurden musikalische Expertise und musikalische Wahrnehmungsfähigkeit (Mini-PROMS, Zentner & Strauss, 2017) erhoben, bei jedem Messzeitpunkt wurden neben dem inneren Tempo auch die Stimmung (Thompson, 2007) sowie die synchronen Begleitmechanismen untersucht. Zu Messzeitpunkt 3 fand in beiden Studien eine sportliche Aktivierung (45 Sekunden Hampelmänner), zu Messzeitpunkt 5 eine Atemmeditation (3,5 Minuten) statt.

- In Studie 1 wurden imaginierte Tempi zweier bekannter Musikstücke (*Air* von Bach und *Stayin' Alive* von den Bee Gees) erhoben, wobei die Tempovorstellungen durch Klicken auf eine Schaltfläche gemessen wurden.
- In Studie 2 wurde ein selbstgewähltes Musikstück bei jedem Messzeitpunkt gespielt oder gesungen und eine Audioaufnahme davon übermittelt

Für Genauigkeit und Stabilität wurden zwei Scores gebildet:

- Genauigkeit:** Die Tempoangaben wurden anhand einer Formel zu Werten zwischen 0 und 1 transformiert (1 = exakt richtiges Tempo). Anschließend wurde der Durchschnittswert über alle Messzeitpunkte gebildet (höhere Werte stehen für hohe Genauigkeit).
- Stabilität:** Ebenso wurde ein zweiter Score gebildet, um Abweichungen nach oben und unten zu erfassen (0 = richtiges Tempo, < 0 zu langsam, > 0 zu schnell). Stabilität wurde als Standardabweichung dieses Wertes über alle Messzeitpunkte berechnet (niedrigere Werte stehen für höhere Stabilität).

Ergebnisse Studie 1: Rein imaginiertes Tempo (ermittelt durch Klickgeschwindigkeit)

Stichprobe:

118 Teilnehmende, davon 55 Musiker*innen (Personen, die Musik studieren oder studiert haben) und 63 Nicht-Musiker*innen, durchschnittlich 32 Jahre alt (Spanne = 18-67), 67% Frauen und 33% Männer

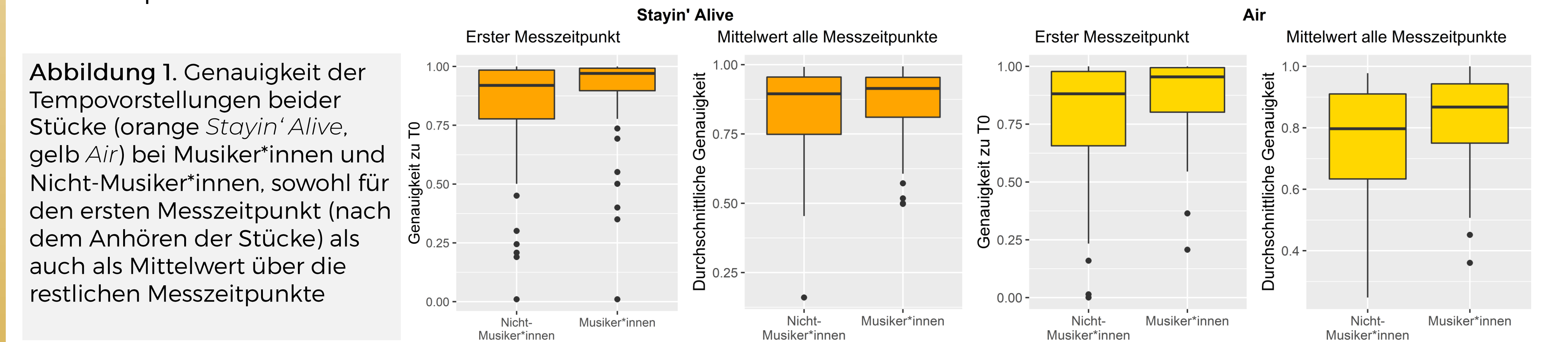
Genauigkeit und Stabilität bei Musiker*innen und Nicht-Musiker*innen:

Es zeigte sich, dass Musiker*innen bei beiden Stücken eine signifikant höhere Genauigkeit der Tempovorstellungen aufwiesen als Nicht-Musiker*innen. Darüber hinaus waren Genauigkeit und Stabilität bezogen auf das Stück *Stayin' Alive* höher als beim Stück *Air*.

Es bestand kein Zusammenhang zwischen Bekanntheit und Genauigkeit der Tempovorstellungen.

Einflussfaktoren auf Genauigkeit und Tempo:

Weder körperliche Aktivierung noch Entspannung veränderten die Genauigkeit des Tempogedächtnisses beider Stücke. Allerdings zeigte sich, dass synchrone Begleitmechanismen (z.B. Mitsingen, sich im Takt bewegen, mit dem Fuß mitklopfen) sowie eine größere musikalische Wahrnehmungsfähigkeit zu genaueren Tempi beim Stück *Stayin' Alive* führen. Beim Stück *Air* zeigte sich lediglich, dass die Genauigkeit der Tempoerinnerung über die Zeit abnahm, das korrekte Tempo also mit steigendem Abstand zum Hören des Stückes am ersten Messzeitpunkt seltener erinnert wurde.



Ergebnisse Studie 2: Gespieltes/gesungenes Tempo

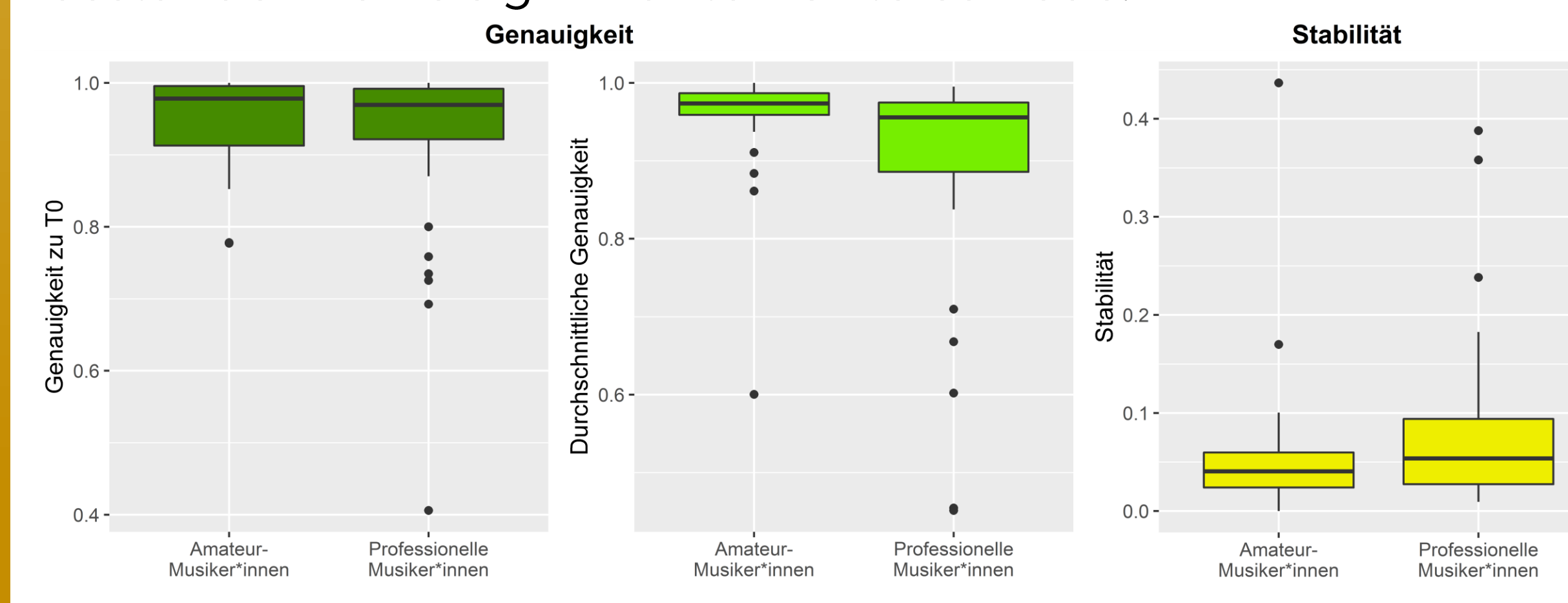
Stichprobe:

61 Teilnehmende, davon 35 professionellen Musiker*innen und 26 Amateur-Musiker*innen, durchschnittlich 25 Jahre alt (Spanne = 18-56), 67% Frauen und 33% Männer

Genauigkeit und Stabilität bei professionellen Musiker*innen und Amateur-Musiker*innen:

Die Genauigkeit der Tempodarbietungen war sehr hoch, mit einer Korrelation von $r = 0,991$ ($p < .001$) zwischen Referenztempo und der Darbietung am ersten Messzeitpunkt und $r = 0,990$ ($p < .001$) zwischen Referenztempo und dem durchschnittlichen Tempo (siehe Abbildung 2).

Wie in Abbildung 3 ersichtlich, unterscheiden sich die beiden Gruppen nicht signifikant hinsichtlich der Genauigkeit am ersten Messzeitpunkt. Allerdings wiesen Musiker*innen entgegen der Erwartungen durchschnittlich eine leicht geringere Genauigkeit auf als Nicht-Musiker*innen. Hinsichtlich der Stabilität bestanden keine signifikanten Unterschiede.



Einflussfaktoren auf Genauigkeit und Tempo:

Wieder wurde das dargebotene Tempo weder von körperlicher Aktivierung noch Entspannung verändert. Zudem konnten keine Prädiktoren gefunden werden, die sich auf die Genauigkeit des gespielten Tempos auswirkten. Abbildung 3. Tempogenauigkeit (erste zwei Bilder, links zum ersten Messzeitpunkt, mittig als Durchschnittswert) sowie Tempostabilität bei Musiker*innen und Nicht-Musiker*innen.

Konklusion

Tempovorstellungen sind sowohl bei professionellen Musiker*innen als auch bei Nicht- bzw. Amateur-Musiker*innen sehr genau und stabil. Sie sind noch akkurater, wenn ein Musikstück gespielt oder gesungen und das Tempo nicht nur geklickt wird. Imaginierte Tempi scheinen bei Musiker*innen etwas akkurater, wobei es hilft, wenn synchrone Begleitmechanismen verwendet werden und Personen eine hohe musikalische Wahrnehmungsfähigkeit aufweisen.

Entgegen der Erwartungen wiesen Musiker*innen hinsichtlich gespielter/gesungener Tempi eine geringere Genauigkeit auf als Nicht-Musiker*innen. Keine der erhobenen Variablen konnten die Genauigkeit vorhersagen, was möglicherweise daran liegt, dass diese generell sehr hoch war. Dass Musiker*innen Tempi weniger genau reproduzierten, könnte durch die hohe Bedeutung von Tempovariationen in der musikalischen Praxis erklärt werden und sollte in weiteren Studien genauer untersucht werden.

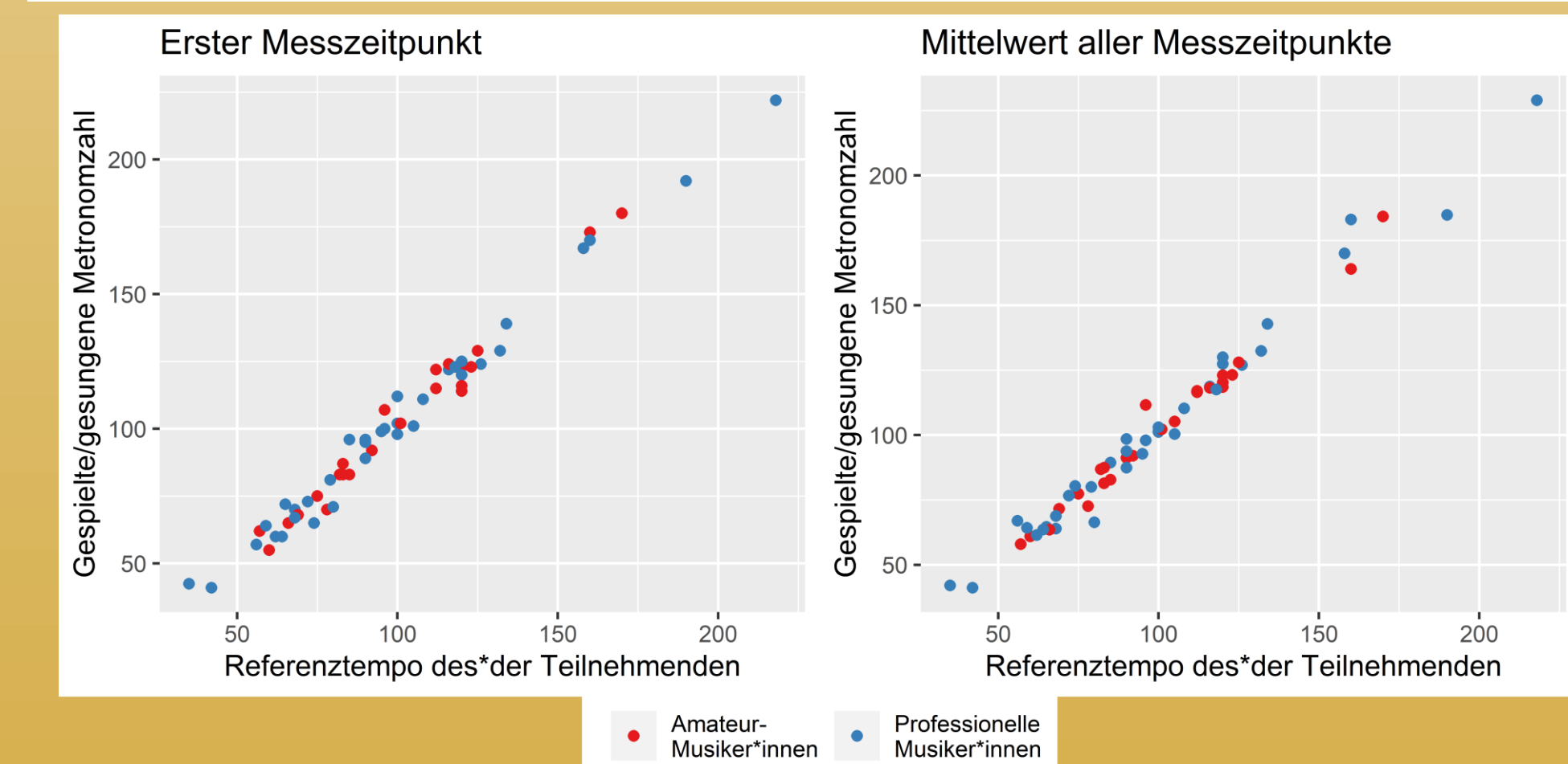


Abbildung 2. Studie 2 - Zusammenhang zwischen Referenztempo (x-Achse) und gespieltem Tempo (y-Achse) bezogen auf den ersten Messzeitpunkt (links) und den Mittelwert der restlichen Messzeitpunkte (rechts). Beachten Sie, dass hier die gespielte Metronomzahl verwendet wurde und nicht der selbst gebildete Wert.

Literatur

- Jakubowski, K., Farrugia, N., & Stewart, L. (2016). Probing imagined tempo for music: Effects of motor engagement and musical experience. *Psychology of Music*, 44(6), 1274-1288.
- Levitin, D. J., & Cook, P. R. (1996). Memory for musical tempo: Additional evidence that auditory memory is absolute. *Perception & Psychophysics*, 58(6), 927-935.
- Thompson, E. R. (2007). Development and validation of an internationally reliable short-form of the positive and negative affect schedule (PANAS). *Journal of cross-cultural psychology*, 38(2), 227-242.
- Zentner, M., & Strauss, H. (2017). Assessing musical ability quickly and objectively: development and validation of the Short-PROMS and the Mini-PROMS. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1400(1), 33-45.