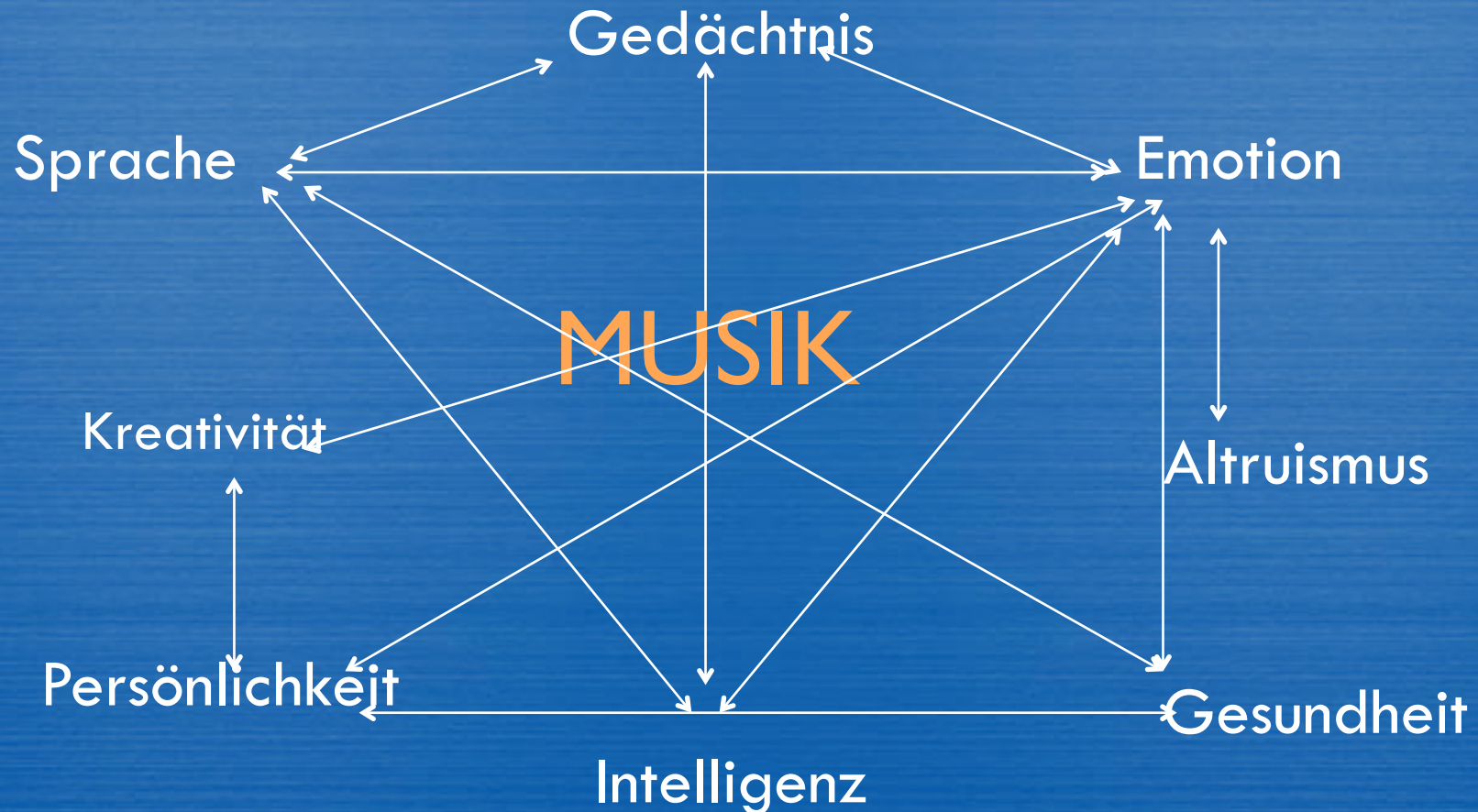


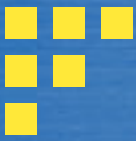
# Musikalische und nicht-musikalische Fähigkeiten Unterwegs zu einem Verständnis ihrer Relationen

KEYNOTE 12. ÖGP PROGRESS  
31. MÄRZ, 2016

UNIV.-PROF. DR. MARCEL ZENTNER  
UNIVERSITÄT INNSBRUCK

# Verortung musikalischer Fähigkeiten im Geflecht anderer Fähigkeiten





# Kontext der Fragestellung

- Welche Rolle spielen musikalische Fähigkeiten in der Entwicklung anderer Fähigkeiten (z.B., Sprache, Exekutive Funktionen, emotionale Intelligenz)?
- Liegt im Musikunterricht bzw. Musizieren ein Potenzial zur Verbesserung nicht-musikbezogener Fähigkeiten?
- Einsichten zu den evolutionären Ursprüngen der Musik ?



# Beispiele aus der neueren Literatur

## Beat synchronization predicts neural speech encoding and reading readiness in preschoolers

Kali Woodruff Carr<sup>a,b</sup>, Travis White-Schwoch<sup>a,b</sup>, Adam T. Tierney<sup>a,b</sup>, Dana L. Strait<sup>a,1</sup>, and Nina Kraus<sup>a,b,c,d,2</sup>

<sup>a</sup>Auditory Neuroscience Laboratory and Departments of <sup>b</sup>Communication Sciences, <sup>c</sup>Neurobiology and Physiology, and <sup>d</sup>Otolaryngology, Northwestern University, Evanston, IL 60208

Edited\* by Michael Merzenich, Brain Plasticity Institute, San Francisco, CA, and approved August 21, 2014 (received for review April 3, 2014)

Temporal cues are important for discerning word boundaries and syllable segments in speech; their perception facilitates language acquisition and development. Beat synchronization and neural encoding of speech reflect precision in processing temporal cues and have been linked to reading skills. In poor readers, diminished neural precision may contribute to rhythmic and phonological deficits. Here we establish links between beat synchronization and speech processing in children who have not yet begun to read: preschoolers who can entrain to an external beat have more faithful neural encoding of temporal modulations in speech and score higher on tests of early language skills. In summary, we

reading. We predicted that poor auditory-motor timing, reflected by poor beat synchronization, relates to less precise neural representation of temporal amplitude modulations in speech and inferior perception of language primitives that pave the way for reading development (i.e., phonological processing, short-term memory, and rapid naming). If so, beat synchronization ability and neural auditory processing might serve as objective early markers for reading readiness, allowing clinicians to identify children at risk for language-learning difficulties and provide remediation before they fall behind their peers in reading achievement.



## A Rhythmic Musical Intervention for Poor Readers: A Comparison of Efficacy With a Letter-Based Intervention

Adeetee Bhide<sup>1</sup>, Alan Power<sup>1</sup>, and Usha Goswami<sup>1</sup>

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

## Evolution and Human Behavior

journal homepage: [www.ehbonline.org](http://www.ehbonline.org)

### Original Article

## Did sexual selection shape human music? Testing predictions from the sexual selection hypothesis of music evolution using a large genetically informative sample of over 10,000 twins

Miriam A. Mosing<sup>a,d,\*,1</sup>, Karin J.H. Verweij<sup>a,b,1</sup>, Guy Madison<sup>c</sup>, Nancy L. Pedersen<sup>d</sup>, Brendan P. Zietsch<sup>b</sup>, Fredrik Ullén<sup>a</sup>



# I. Musikalische Fähigkeiten

## Konzept und Erhebungsverfahren



# Was sind musikalische Fähigkeiten?

## MUSIKALISCHE FÄHIGKEIT ALS ERFASSBARE LEISTUNG

Messbares musikalisches Können, Endpunkt kumulativer Kompetenz

- Erfasst durch Diplome, Zertifikate, Berufsstand

## MUSIKALISCHE FÄHIGKEIT ALS BEGABUNG

- Dem Musikunterricht *vorausgehende* Potenzial sich musikalisches Können aneignen zu können.
- Erfasst durch ?

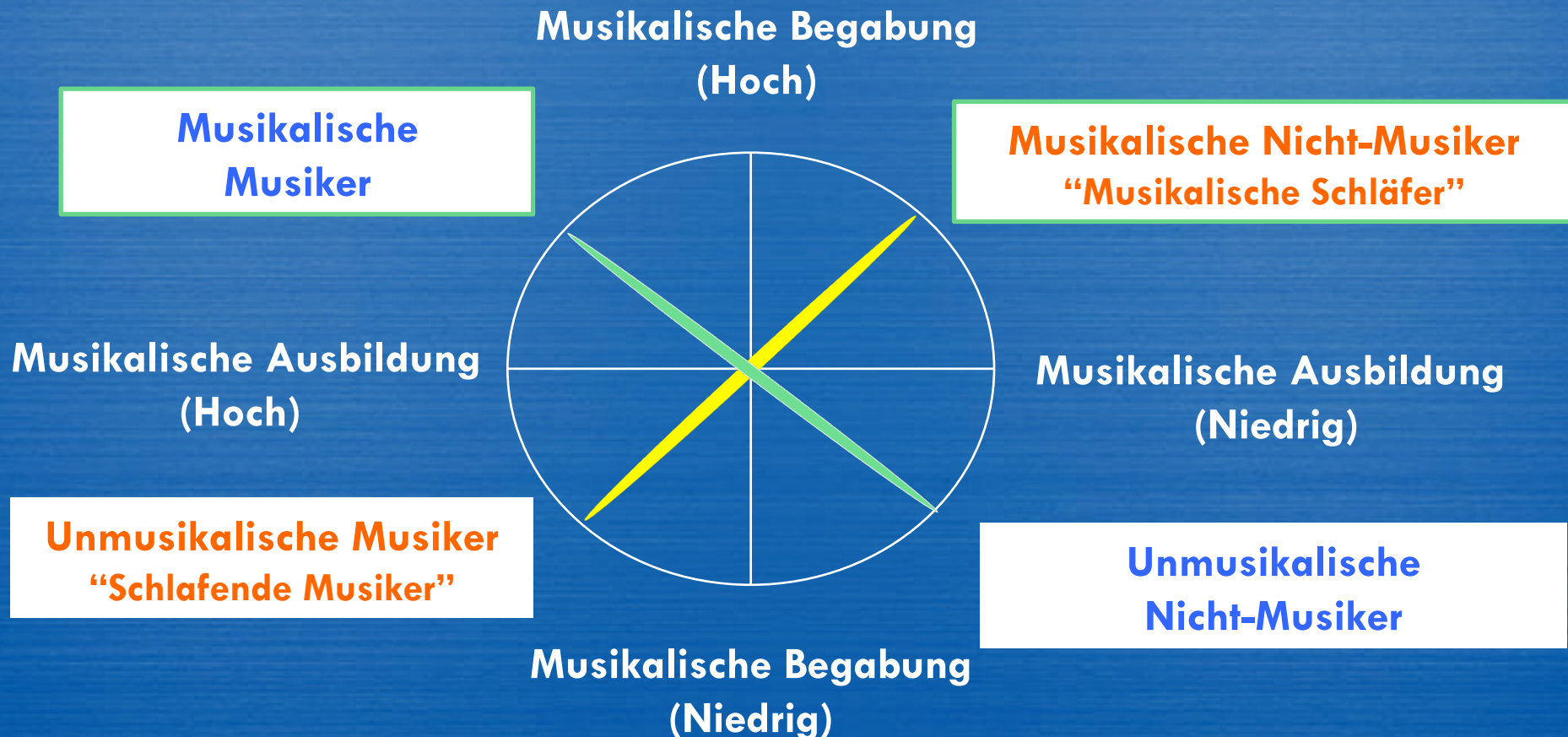




# Gängige Praktiken zur Erfassung musikalischer Fähigkeiten

- Mehrzahl von Studien messen kumulative Kompetenz (z.B.: Diplome, Länge des Musikunterrichts, Berufsstand “Musiker”)
- Musiker werden Nicht-Musikern gegenübergestellt; bei letzteren wird eine geringere musikalische Fähigkeit stillschweigend angenommen.
- Zu Recht ?

# Musikalische Begabung und Ausbildung: Zwei differenzierbare Komponenten

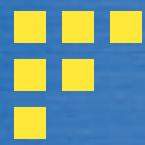






# Wie lassen sich musikalische Fähigkeiten bei Nicht-Musikern erfassen?

- Erfordert Testaufgaben, die von musikalisch nicht bewanderten Personen verstanden werden
- Vorhandene Tests beschränken sich auf melodische und rhythmische Kompetenzen (Law & Zentner, 2012)
- Klangfarbe (Timbre), Tempo, Tonhöhen, Metrik, Harmonik werden nicht erfasst
- Welche Komponenten sollen in einem Test für Nicht-Musiker enthalten sein?



# Eine kleinere Komplikation...

## Was ist eigentlich Musik?

- Die grosse Verschiedenheit musikalischer Systeme und Traditionen wird von Ethnomusikologen zu Recht betont
- Was also sollen musikalische Fähigkeitstests messen?
  - Das Verständnis kulturspezifischer Musiksysteme
  - ODER**
  - Das Verständnis musikalischer Grundmuster, die in verschiedenen Musiktraditionen vorkommen?



# Beispiel Funktionelle Harmonie

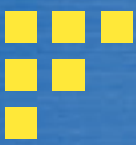
## Kennmal westlicher tonaler Musik

um dann gegebenenfalls mit der nötigen Kraft zu wirken. Das scheint aber nicht notwendig zu sein, denn der  $\frac{4}{6}$ -Akkord soll in dieser Form nicht auffallen, sondern nur durchgehen, vorübergehen. Wäre aber der Skalteil ein [nur für diese Zwecke angewendetes Mittel, so würde der  $\frac{4}{6}$ -Akkord unbedingt hervortreten.



Keine Rolle in klassischer indischer Musik  
oder in zentralafrikanischer Trommelmusik

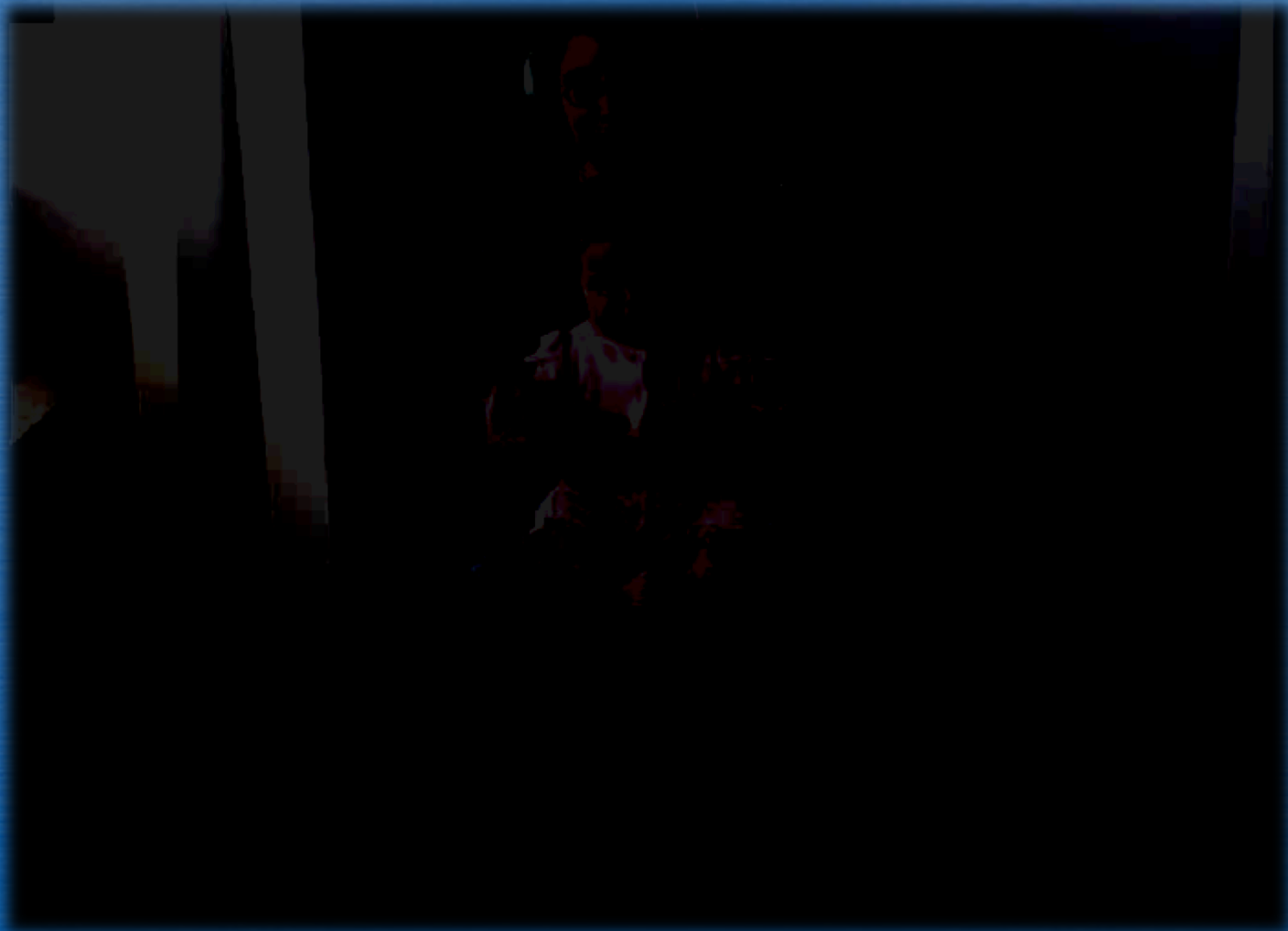


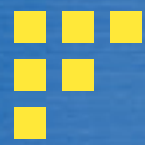


# Tempo und Klang als Konstanten musikalischer Systeme

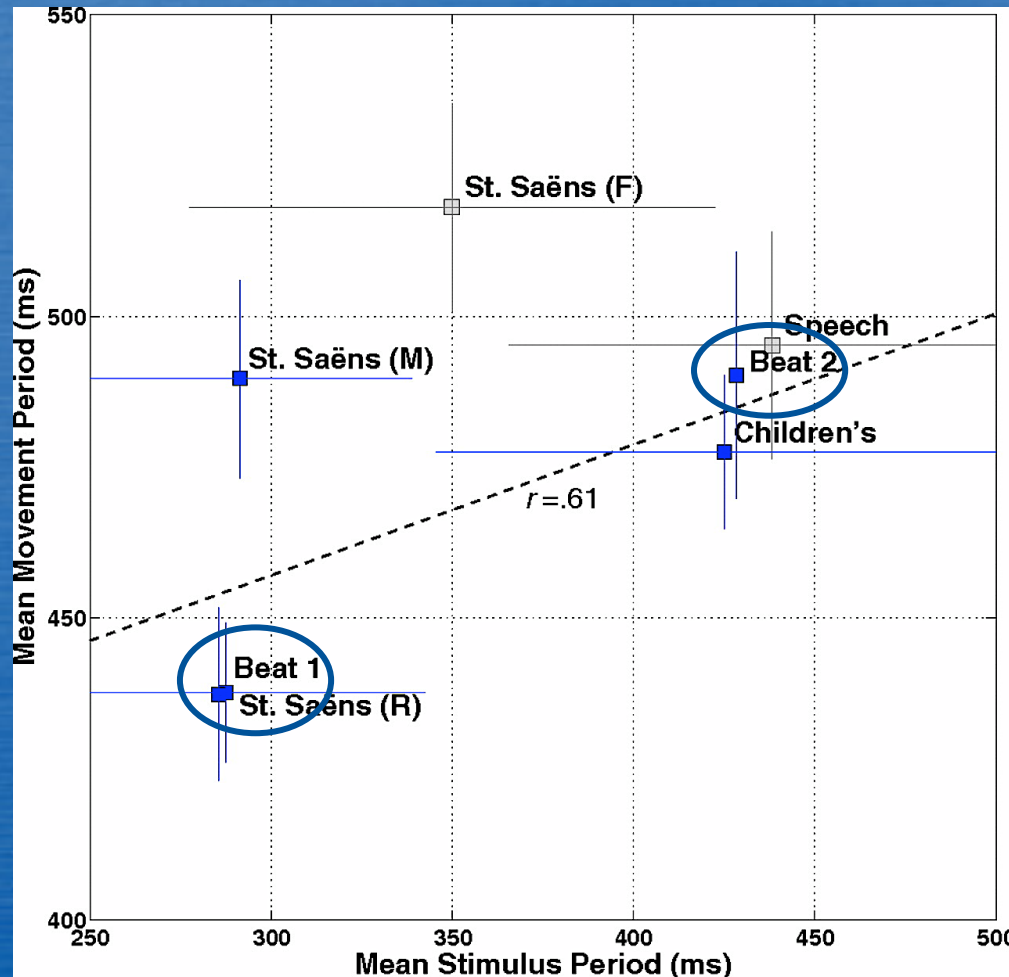
- Tempo und Klang sind fundamentale Eigenschaften jedes musikalischen Systems
- Sie haben auch eine Rolle in der Sprechstimme, besonders im Ausdruck von Emotionen
- Der musikalische Hörgenuss wird von diesen Komponenten stark geprägt

# Komponenten auf die präverbale Säuglinge reagieren





# Tempo Flexibilität Ergebnisse

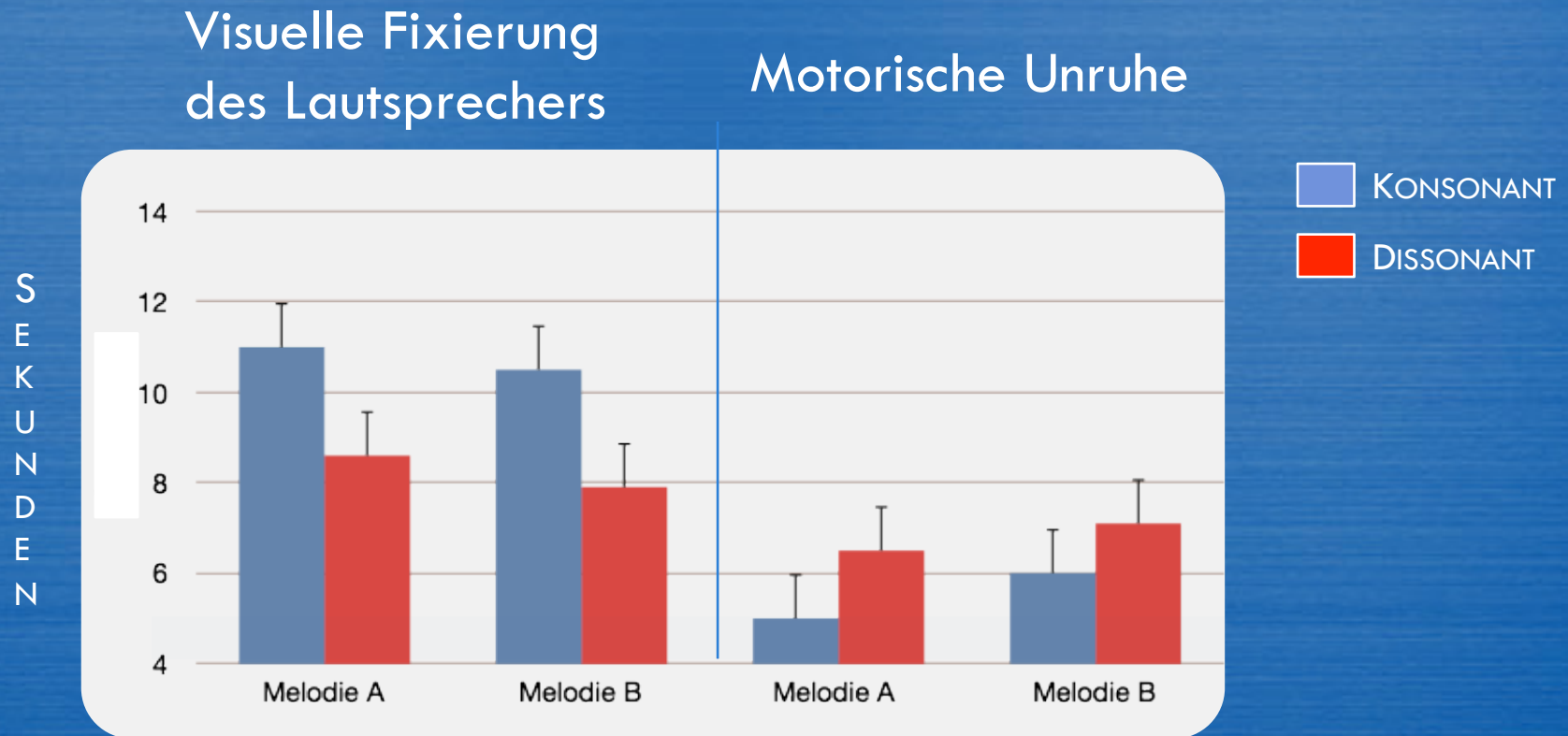


Zentner M , Eerola T  
PNAS 2010;107:5768-5773





# Konsonanz-Präferenz bei 4-Monate alten Säuglingen



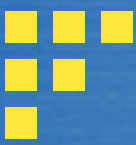
Zentner, M & Kagan, J. (1996). Perception of music by infants. *Nature*, 383, 29.



# Inhaltsvalidität bisheriger Musikalitätstests

MUSICAL DIMENSIONS	TESTED BY
Melody (Pitch)	1,2,3,4,5,6
Rhythm (Beat)	1,2,3,4,5,6
Tempo	(2)
Timbre	(1)
Tuning/Consonance	
Harmony	Harmony
Metre	Metre

- 1 = Seashore (1960)
- 2 = Gordon (1965)
- 3 = Karma (1973)
- 4 = Wallentin (2012)
- 5 = Müllensiefen (2013)
- 6 = Ullen (2014)



# Profile of Music Perception Skills (PROMS)



Law L, Zentner M (2012). Assessing Musical Abilities Objectively: Construction and Validation of the Profile of Music Perception Skills. *PLoS ONE* 7(12): e52508.

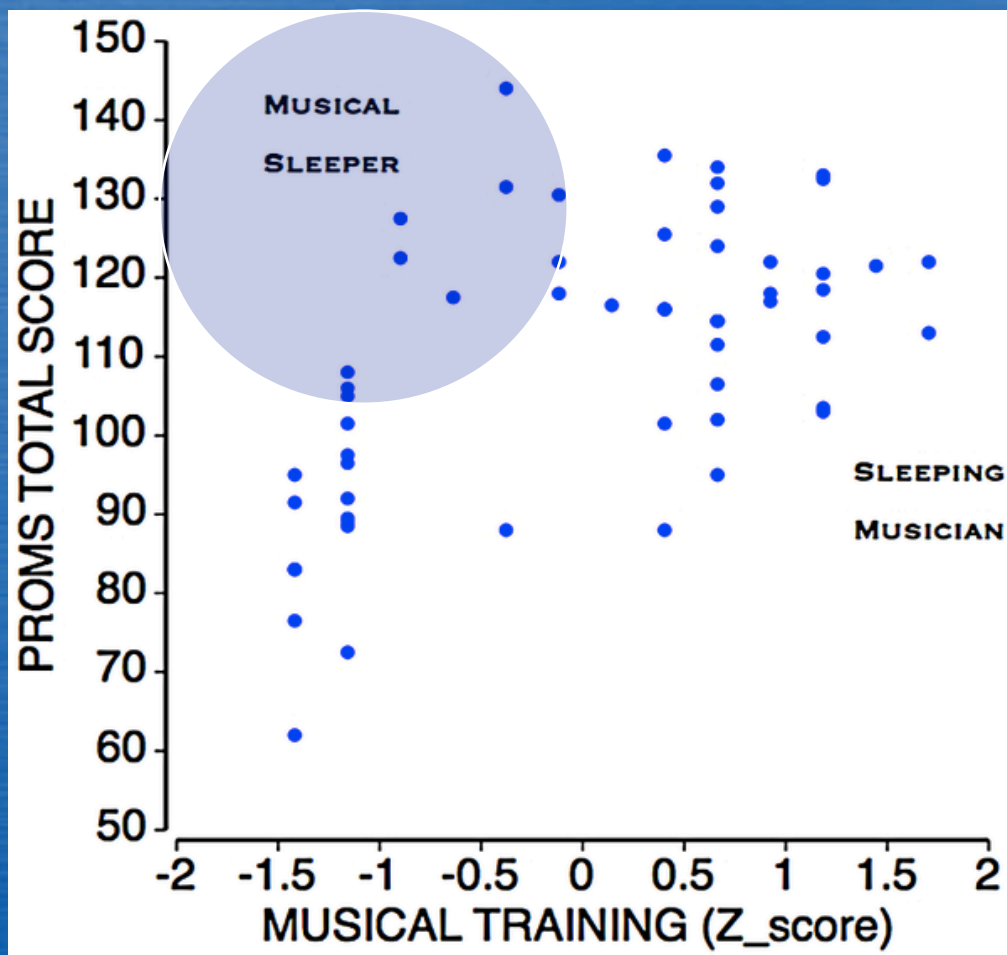






# Psychometrische Aspekte des Proms and Short Proms (Proms-S)

	PROMS	PROMS-S [NEU, 2016]
Tuning	.87	.69
Tempo	.72	.66
Accent	.70	.68
Melody	.73	.68
Timbre	.84	.66
Rhythm	.75	.71
Rhythm-to Melody	.83	.74
Tuning	.79	.71
Total	.95	.90

# Wer schneidet im Test gut ab ?





## PROMS | Profile of Music Perception Skills

[de](#) [en](#)

- Home
- Testothek
- Mitarbeiter
- PROMS | Home
- PROMS | Information
- PROMS | Online Test**

### Online Test

**DEMO  
PROMS**  
Profile of  
Music  
Perception  
Skills

**full  
PROMS**  
Profile of  
Music  
Perception  
Skills

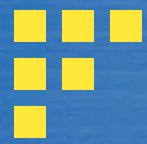
**modular  
PROMS**  
Profile of  
Music  
Perception  
Skills

**brief  
PROMS**  
Profile of  
Music  
Perception  
Skills

**mini  
PROMS**  
Profile of  
Music  
Perception  
Skills

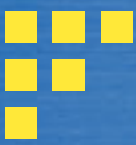
[http://www.uibk.ac.at/psychologie/forschung/tests\\_and\\_diagnostics/proms/take-the-test](http://www.uibk.ac.at/psychologie/forschung/tests_and_diagnostics/proms/take-the-test)





## II. Relationen zwischen musikbezogenen und nicht musikbezogenen Fähigkeiten:

### Das Beispiel emotionsnaher Fähigkeiten



# Musikalische und andere Fähigkeiten: Überblick

---

- Musikalische und sprachliche Fähigkeiten

OPERA Hypothese (Patel, 2008)

Dyslexie als Rhythmuswahrnehmungsstörung (Goswami, 2012)

- Weitere Bereiche: Gedächtnis, IQ

- Weniger erforscht: Beziehungen zwischen musikalischen und emotionalen Kompetenzen



# Fähigkeiten der Emotionserkennung und musikalische Fähigkeiten

- Plausible theoretische Grundlage
- Emotion wird in der Sprechstimme über prosodische Modulationen kommuniziert (Bsp. Tempo, Rising and Falling F0, Energy, Shimmer, Jitter)
- Überlappung mit musikalischen Dimensionen (Tempo, Melodik, Klangfarbe)
- Der Emotionsausdruck in der Stimme sollte somit von musikalischen Personen besser wahrgenommen werden





# Beide Kompetenzen lassen sich durch Fähigkeitstests erfassen

GERT	Geneva Emotion Recognition Test	Schlegel, Grandjean, & Scherer, 2014
ERI	Emotion Recognition Index	Scherer & Scherer, 2011
MERT	Multimodal Emotion Recognition Test	Bänziger, Grandjean, & Scherer, 2009
PROMS	Profile of Music Perception Skills	Law & Zentner, 2012 Zentner et al., 2015



# Musikalische Fähigkeit und Fähigkeit zur Emotionserkennung

## Studie 1

PROMS (musik. Fähigkeit)		
Predictor:	<i>r</i>	<i>r</i> (dis)
GERT	.23*	(.33)
ERI (vocal)	.19^	(.34)
ERI (facial)	.01	(.01)
Composite	.25*	(.36)

$N = 76$

GERT: Geneva Emotion Recognition Test

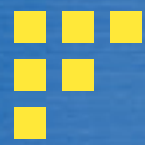
ERI: Emotion Recognition Index

## Studie 2

PROMS (musik Fähigkeit)		
Predictor	<i>r</i>	<i>r</i> (select)
MERT (Total)	.24*	.26*
MERT Vocal	.23*	.28*
MERT Still Image	.02	.02

$N = 85$

MERT: Multimodal Emotion Recognition Test

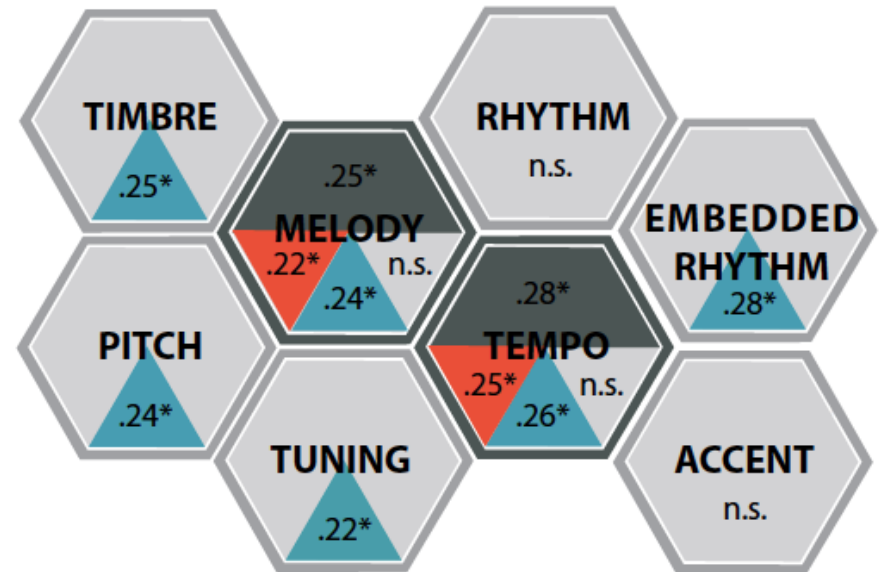
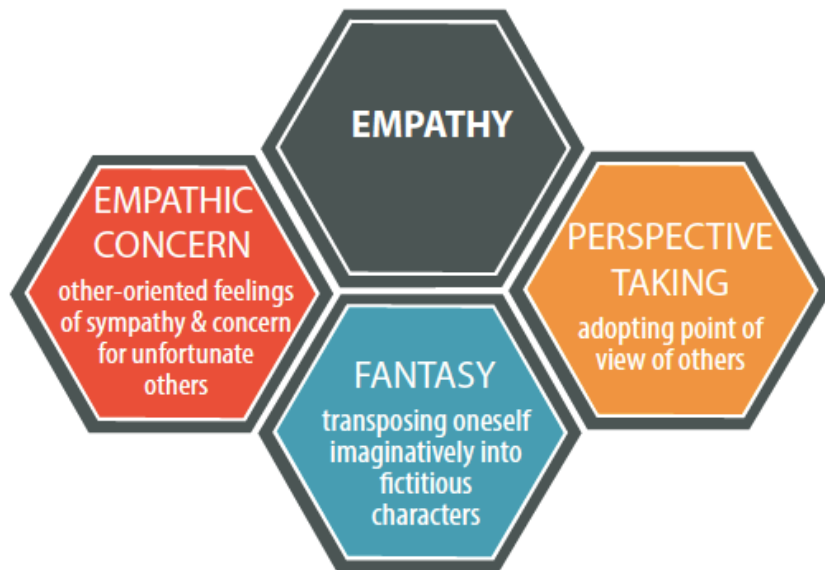


# Emotionserkennung korreliert mit Proms nicht mit Berufsstand (Musiker/ Nicht-Musiker)

STUDY 1		STUDY 2	
	EMOTION RECOGNITION AB.		EMOTION RECOGNITION AB.
	$\beta$		$\beta$
PROMS	.23*	PROMS	.23*
MUSIC BACKG.	.04 ( <i>ns</i> )	MUSICIANSHIP	.10 ( <i>ns</i> )



# Studie 3: Empathie



Strauss, H. & Zentner, M. (2015), ICME4, Poster



# Vorhersage von Empathie über Proms, Musik-Ausbildung und weitere Drittvariablen

STUDY 3	
	EMPATHY
<i>Predictors</i>	$\beta$
PROMS	.24*
MUSIC BACKG	.04 (ns)
AGREEABLENESS	.51**
GENDER	.08 (ns)
AGE	-.03 (ns)



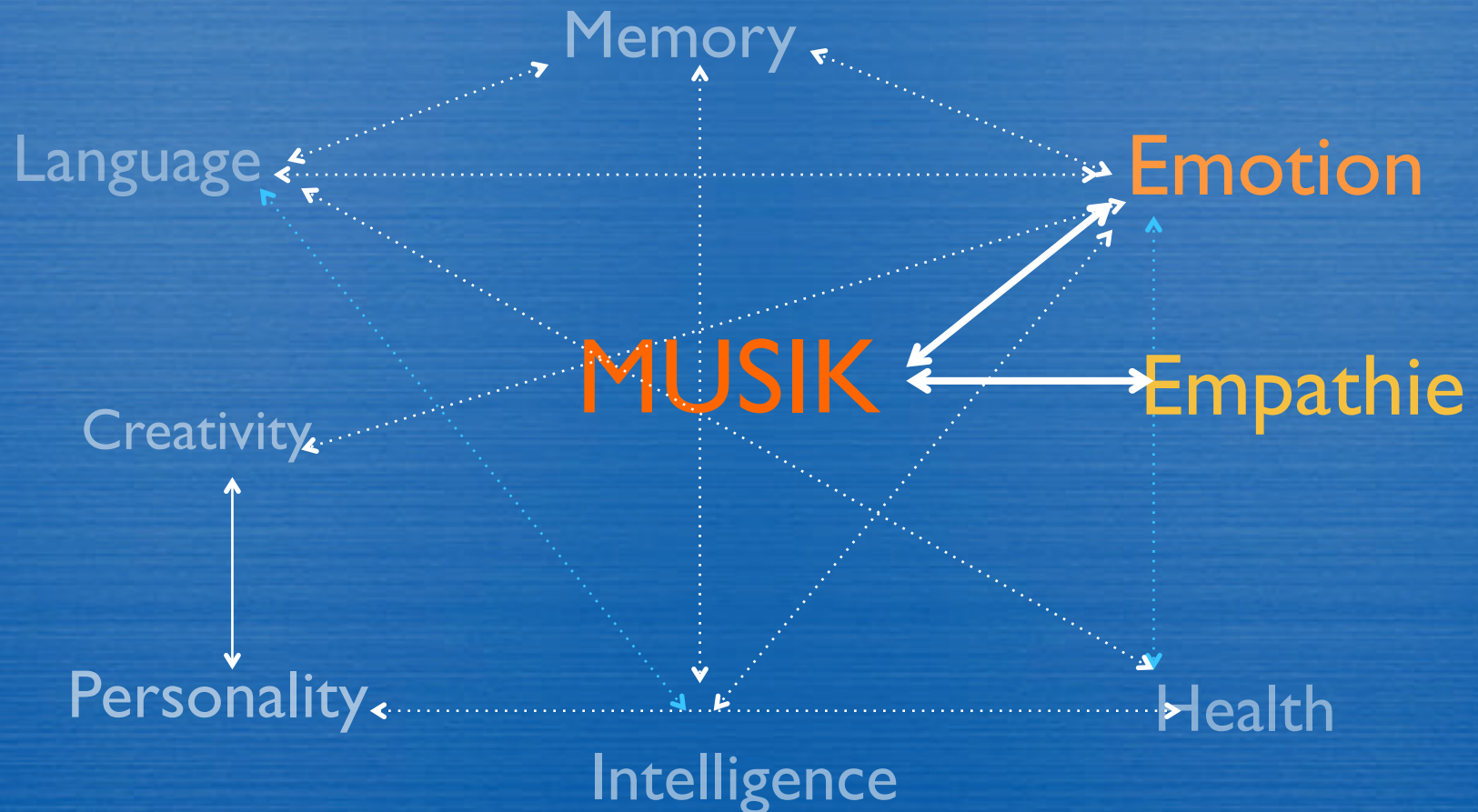
# Proms-Subtests mit signifikanten Assoziationen in allen 3 Studien

	STUDIE 1*	STUDIE 2	STUDIE 3
Tuning	■	■	■
Tempo	■	■	■
Melody	■		■
Emb Rhythm		■	■
Pitch		■	■
Accent		■	
Timbre			■
Rhythm			

\*Mini-Proms was used, which consists only of Tuning, Tempo, Accent, and Melody



# Ein Baustein im Geflecht...





# Danke an ...

---

- Hannah Strauss, BA
- Marina Andris, MA
- Sebastian Seidel, BA