

Können Patienten verlässlich ihre Tinnitusfrequenz mit Hilfe des rekursiven Matchings bestimmen?

 Daniela Korth¹, Andreas Wollbrink², Robert Wunderlich², Daniela Ivancic¹, Orlando Guntinas-Lichius¹, Christo Pantev², Christian Dobel¹
¹Klinik für HNO-Heilkunde, Universitätsklinikum Jena

²Institut für Biomagnetismus und Biosignalanalyse, Universität Münster

Die Bestimmung der Tinnitusfrequenz (TF) ist essentiell für Klinik- und Forschungszwecke. Unklar ist bisher wie man dies genau macht. Eine vielversprechende Methode ist das rekursive Matching, dessen Darbietung und Auswertung standardisiert werden kann. Die Möglichkeit repetitiver Wiederholungsmessungen ist ein relevanter Faktor, um die TF reliabel zu bestimmen. Im Folgenden beantworten wir diese Fragen:

1. Wie bestimmt man die TF aus repetitiven Messungen?
2. Wie reliabel sind repetitive Messungen?
3. Was ist ein Ausreißer und wie geht man damit um?

METHODEN

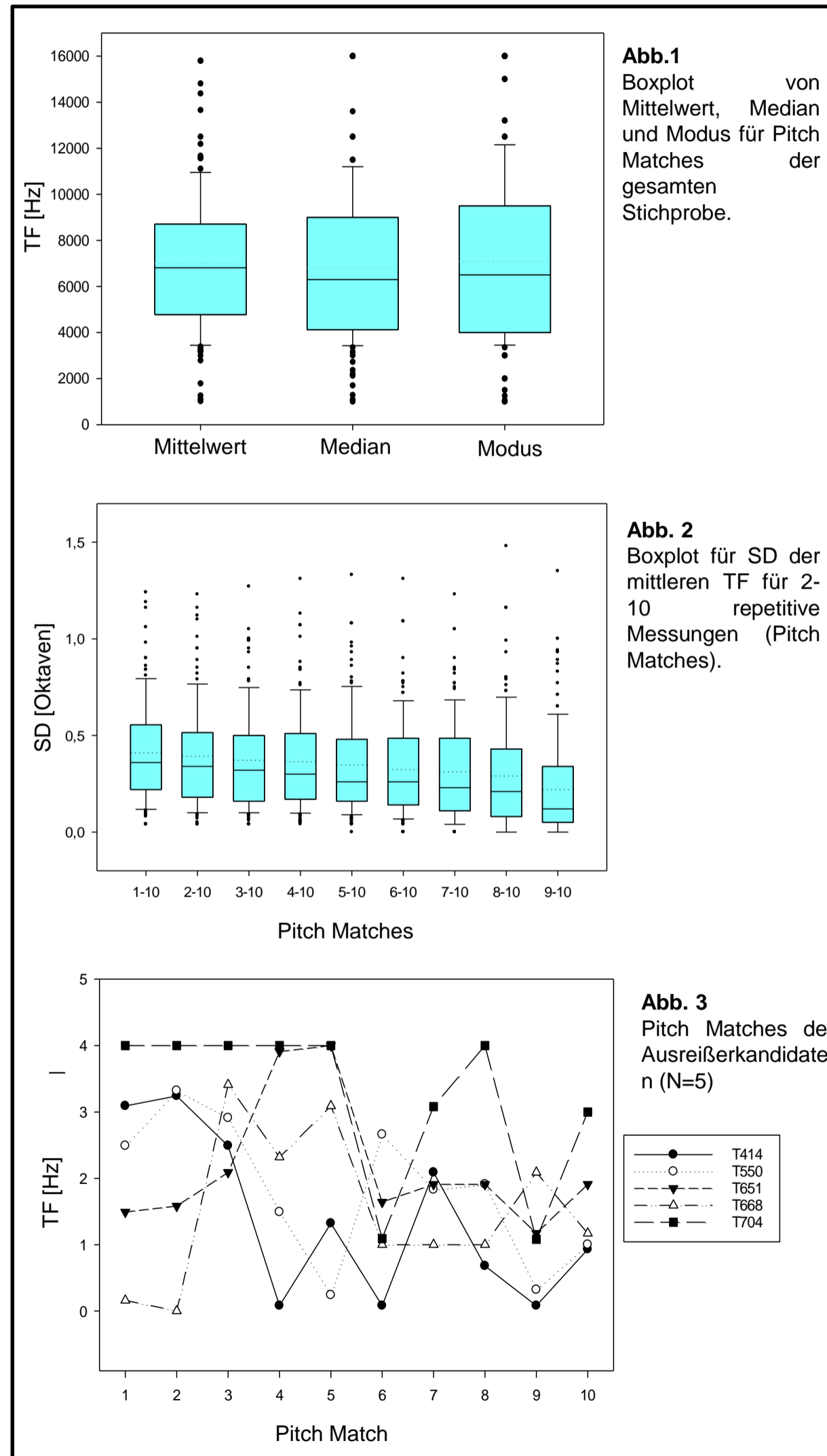
- Messung der TF von Patienten mit chronisch-tonalem Tinnitus zweimal am Tag an fünf konsekutiven Tagen (N=117)
 - Einschluss- & Ausschlusskriterien: Stein *et al.*, 2016
- iPod-basiertes rekursives Matching (Wunderlich *et al.*, 2015)
 1. Frequenzbereich (1-16 kHz) geteilt in 2 gleichgroße Intervalle
 2. Abhängig vom Ergebnis: Zweiteilung & 2-Intervall Forced-Choice Testung bis finale Frequenz ausgewählt wird (kleinste Schrittweite $\frac{1}{12}$ Oktave)

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

1. Mittelwert \bar{x} , Median \tilde{x} & Modus v. 10 repetitiven Messungen

- \bar{x} & \tilde{x} über Messungen hinweg fast identisch (Abb.1)
- \bar{x} (SD): $< \frac{1}{2}$ Oktave $\rightarrow 0,41 \pm 0,26$ Hz (\tilde{x} (SD) ± 1 SD))

➔ **Mittelwertermittlung ist ausreichend**



2. Interne Konsistenz über 2-10 Messwiederholungen

- Sehr hohe interne Konsistenz: $\alpha = 0.8 - >0.95$

➔ **Rekursives Matching ist reliabel**
- $\alpha > 0.95$ bei mehr als 7 Pitch Matches

➔ **7 Pitch Matches sind ausreichend**
- Pitch Matches 2-10 & 3-10 resultieren in geringer Dispersion und nahezu symmetrischer Verteilung der Daten (Abb. 2)

➔ **Pitch Match 1-2: Lernprozess**

3. Ausreißeridentifikation

- Datengetriebener Ansatz: 68-95-99.7-Regel (Novick, 1966)
- Hypothetische Matchingschwierigkeiten (n=5):
 - “Anfangsschwierigkeiten”: hohe Variabilität bei Pitch Match 1-2 (T414, T668)
 - “Oktavverwechslung”: Pitch Matches unterscheiden sich um 1 Oktave (T414, T550, T651, T668, T704)
 - “Bitonaler Tinnitus”: Pitch Matches unterscheiden sich um ≥ 1 Oktave (T414, T550, T651, T668, T704)

➔ **Exklusion von Ausreißern**

SCHLUSSFOLGERUNG

- Testobjektivität und -reliabilität der Methode ist gegeben
- Ausreißerexklusion & Definition von Pitch Match 1-2 als Teil des Lernprozesses können Bestimmung der TF vereinfachen
- **Repetitives rekursives Matching:** vielversprechende Methode, um die TF für Klinik- und Forschungszwecke reliabel zu bestimmen

LITERATUR

- [1] Stein A, Wunderlich R, Lau P, Engell A, Wollbrink A, Shaykevich A, Kühn JT, Holling H, Rudack C, Pantev C. (2016) Clinical trial on tonal tinnitus with tailored notched music training. In: BMC Neurology 16:38.
 [2] Wunderlich R, Stein A, Engell A, Lau P, Waasem L, Shaykevich A, Rudack C, Pantev C. (2015) Evaluation of an iPod-based automated tinnitus pitch matching. In: J Am Acad Audiol 26: 1-8.
 [3] Novick, MR. (1966) The axioms and principal results of classical test theory. In: J Math Psychol 3: 1-18.