

Kommunikationsstörungen - Berichte aus Phoniatrie und  
Pädaudiologie

Band 19

**Daniel Voigt**

**Objective Analysis and Classification  
of Vocal Fold Dynamics from  
Laryngeal High-Speed Recordings**

D29 (Diss. Universität Erlangen-Nürnberg)

Shaker Verlag  
Aachen 2010

**Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek**

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at <http://dnb.d-nb.de>.

Zugl.: Erlangen-Nürnberg, Univ., Diss., 2010

Copyright Shaker Verlag 2010

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publishers.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-9494-6

ISSN 1436-1175

Shaker Verlag GmbH • P.O. BOX 101818 • D-52018 Aachen

Phone: 0049/2407/9596-0 • Telefax: 0049/2407/9596-9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • e-mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## Zusammenfassung

Für die klinische Diagnose und Therapie von Stimmstörungen ist die zuverlässige Unterscheidung zwischen gesunden und pathologischen Bewegungsvorgängen im Kehlkopf von zentraler Bedeutung. Das markanteste Symptom einer Stimmstörung ist Heiserkeit, die auf asymmetrischen und irregulären Stimmlippenschwingungen beruht. In dieser Arbeit wird ein computerbasiertes Beschreibungs- und Analyseverfahren vorgestellt, das die objektive und reproduzierbare Klassifikation von laryngealen Bewegungsmustern erlaubt und somit dem Arzt wertvolle diagnostische Unterstützung liefert.

Hierbei werden die Stimmlippenschwingungen mit moderner videoendoskopischer Hochgeschwindigkeitstechnik aufgezeichnet. Mittels eines automatischen Bildverarbeitungsverfahrens wird in den resultierenden Bildsequenzen die Position der Stimmlippenkante segmentiert und visualisiert. Durch Berechnung geeigneter beschreibender Parameter werden anschließend die charakteristischen Eigenschaften der Stimmlippenbewegungen abgebildet. Hierbei wird ein neuartiger Beschreibungsansatz eingesetzt, der die diagnostisch relevanten Eigenschaften gesunder und pathologischer Bewegungsmuster quantitativ erfasst. Mithilfe von Analyseverfahren aus dem Bereich des Maschinellen Lernens werden diese Beschreibungen der Bewegungsvorgänge hinsichtlich ihrer automatischen Unterscheidbarkeit untersucht. Die auf diese Weise identifizierten diagnosespezifischen Besonderheiten werden in Form von Klassifikationsmodellen abgebildet, die eine objektive Zuordnung neuer klinischer Fälle ermöglichen.

Die Funktionalität des vorgestellten Beschreibungs- und Klassifikationssystems wird in einer Reihe klinischer Studien untersucht. Hierbei zeigt sich, dass das objektive Verfahren dem subjektiven Expertenurteil bei der Auswertung von endoskopischen Hochgeschwindigkeitsaufnahmen insgesamt überlegen ist.

Bei der klinischen Diagnostik ist neben den Schwingungseigenschaften der Stimmlippen ebenso die sogenannte Randkantenverschiebung von Relevanz, da sie Aufschluss über den Muskeltonus der Stimmlippen gibt. Zur zuverlässigen Quantifizierung dieses räumlich-zeitlichen Bewegungsmusters wird in dieser Arbeit ein wissensbasierter Detektionsalgorithmus vorgestellt. Für eine Reihe von klinischen Aufnahmen wird gezeigt, dass die Methode physiologisch interpretierbare Ergebnisse liefert.