

## Online Fachtagung

### «Chronisch krank in der digitalen Welt»

## ABSTRACT – Raum 16

### Smartphone-basierte Hustenerkennung – Auf dem Weg zu einem digitalen Biomarker für chronische Atemwegserkrankungen

**Autoren:** David Cleres, Frank Rassouli, Elgar Fleisch, Martin Brutsche, Tobias Kowatsch, Filipe Barata

Organisationen: 1 Center for Digital Health Interventions, ETH Zürich & Universität St. Gallen, Zürich & St. Gallen, Schweiz;  
2 Lungenzentrum, Abteilung für Innere Medizin, Kantonsspital St. Gallen, St. Gallen, Schweiz

**Thema:** Husten ist das häufigste Symptom, bei dem Personen ärztlichen Rat suchen. Die gewöhnliche Erkältung stellt die bekannteste Ursache dar. Darüber hinaus sind steigende Hustenraten mit einer Verschlechterung des Gesundheitszustands bei Krankheiten wie Asthma und COPD assoziiert. Infolgedessen wurden viele Anstrengungen unternommen, um ein objektives Mass für Husten zu schaffen. Bis heute gibt es jedoch keine standardisierte Methode, und es gibt keinen ausreichend validierten generischen Hustenmonitor, der im Handel erhältlich und klinisch akzeptabel ist.

**Zielsetzung:** Ziel dieses Projekts ist es, die Smartphone-basierte Hustenerkennung über 24 Stunden bei 22 COPD-Patienten zu validieren und die erkannten Hustenzahlen mit menschlichen Annotatoren zu vergleichen.

**Methode:** Für das Android-Betriebssystem wurde eine App zur Hustenerkennung entwickelt. Die Detektion des Hustens basiert auf einem Ensemble-Klassifikator von fünf Convolutional Neural Networks. Die App fungiert auch als Audiorecorder, sodass die Erkennung anschliessend verifiziert werden kann. Zusätzlich werden Hustendetektionen an einen Studienserver gesendet und können in Echtzeit über einen Web-Client verfolgt werden.

**Ergebnisse:** Für das Trainieren von Hustenklassifikationsmodellen wurden Audiodaten von 94 Erwachsenen mit Asthma (57% Frauen, Durchschnittsalter 43 Jahre) verwendet, die über 29 Nächte aufgezeichnet wurden. Insgesamt wurden 704.697 Geräusche benutzt, von denen 30.304 als Husten identifiziert wurden. Der Ensemble-Klassifikator wurde vor der Studie auf dem PC evaluiert und schnitt mit einem Matthews-Korrelationskoeffizienten von 94.4% ab. Ob diese Ergebnisse auf dem Smartphone mit COPD Patienten im Krankenhauszimmer oder zu Hause reproduzierbar sind, wird in diesem Projekt erforscht.

**Fazit:** Smartphone-basierte Hustenerkennung kann einen skalierbaren, kostengünstigen Marker für chronische Atemwegserkrankungen liefern.

Wissenschaftliche Projekt-Website: <https://www.c4dhi.org/projects/digital-biomarker-copd/>  
Studien Website: <http://www.hustenstudie.ethz.ch/>

Anerkennungen: FB, DC, MB, und FR trugen zum Studiendesign bei. FR war für die Studiendurchführung verantwortlich. DC und FB lieferten die technologische Unterstützung für die Studiendurchführung. FB und Iris Shih entwickelten die initiale Version der Studienapplikation, die von DC für diese Studie angepasst wurde. Die Basis für den Web-Client wurde von Markus Thömmes entworfen. Datenvorverarbeitung, Analyse und maschinelles Lernen wurden von DC und FB durchgeführt. Das Schreiben und Editieren des Manuskripts wurde von DC und FB durchgeführt. FR war der Hauptprüfer der klinischen Studie. Diese Studie wurde von dem KSSG und dem CDHI finanziert. Die in diesem Dokument enthaltenen Ansichten und Schlussfolgerungen sind die der Autoren und sollten nicht so interpretiert werden, dass sie notwendigerweise die offizielle Politik der Sponsoren darstellen, weder ausdrücklich noch implizit.