



# Funktionsdiagnose in Mixed Reality am Beispiel der Lunge

PD Dr. H. Wachtel

# Inhalt

---

- Einleitung
- Geräte und Methoden
  - Hochauflösende Computertomographie
  - Software zur Visualisierung
- Ergebnisse
  - Datenaufbereitung in Mixed Reality
- Zusammenfassung und Ausblick
  - Eine elektronische Patientenakte der Zukunft?

# Von der klassischen Lungenfunktion ..... in die Zukunft



E. Jaeger / Viasys / Vyair

LuFu  
Pneumotachograph

Maximal-Werte,

Patienten-Mitarbeit  
erforderlich

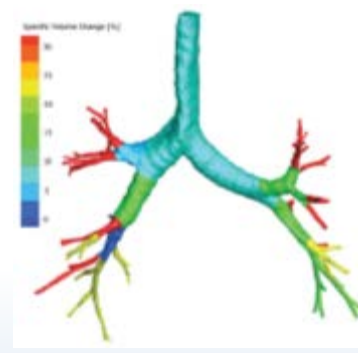


Carl Reiner

IOS  
Impuls-Oszillometrie

Normalatmung,

nahezu unabhängig von  
Patienten-Mitarbeit

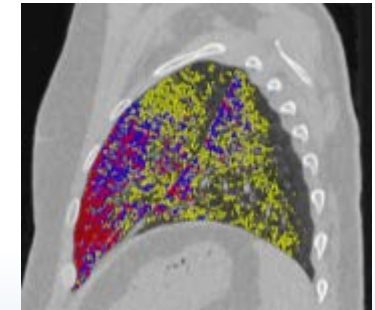


Jan de Backer, et al., Fluida

FRI  
„Functional Respiratory  
Imaging“

angehaltener Atem  
ein- und ausgeatmet,

nahezu unabhängig von  
Patienten-Mitarbeit



Methode: Goris et al.

Air trapping  
funktionelle Tomographie  
3d-Imaging

angehaltener Atem  
ein- und ausgeatmet,

nahezu unabhängig von  
Patienten-Mitarbeit

# Was wird an Ausrüstung benötigt? -- > viel Software!



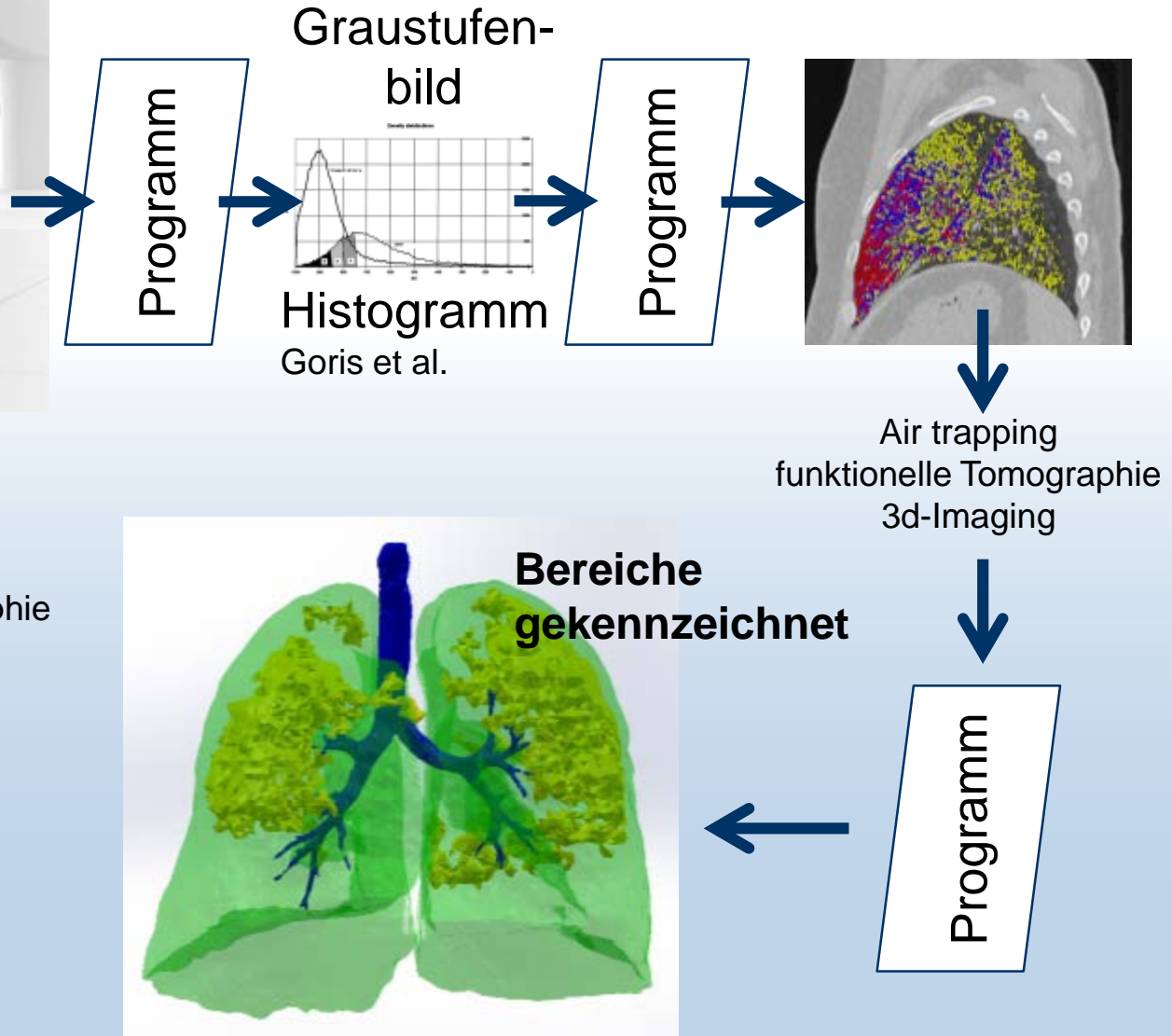
Bild: Scanner-Hersteller  
[www.iCRcompany.com](http://www.iCRcompany.com)

CT-Scanner für  
hochauflösende Computertomographie

methodische Details:

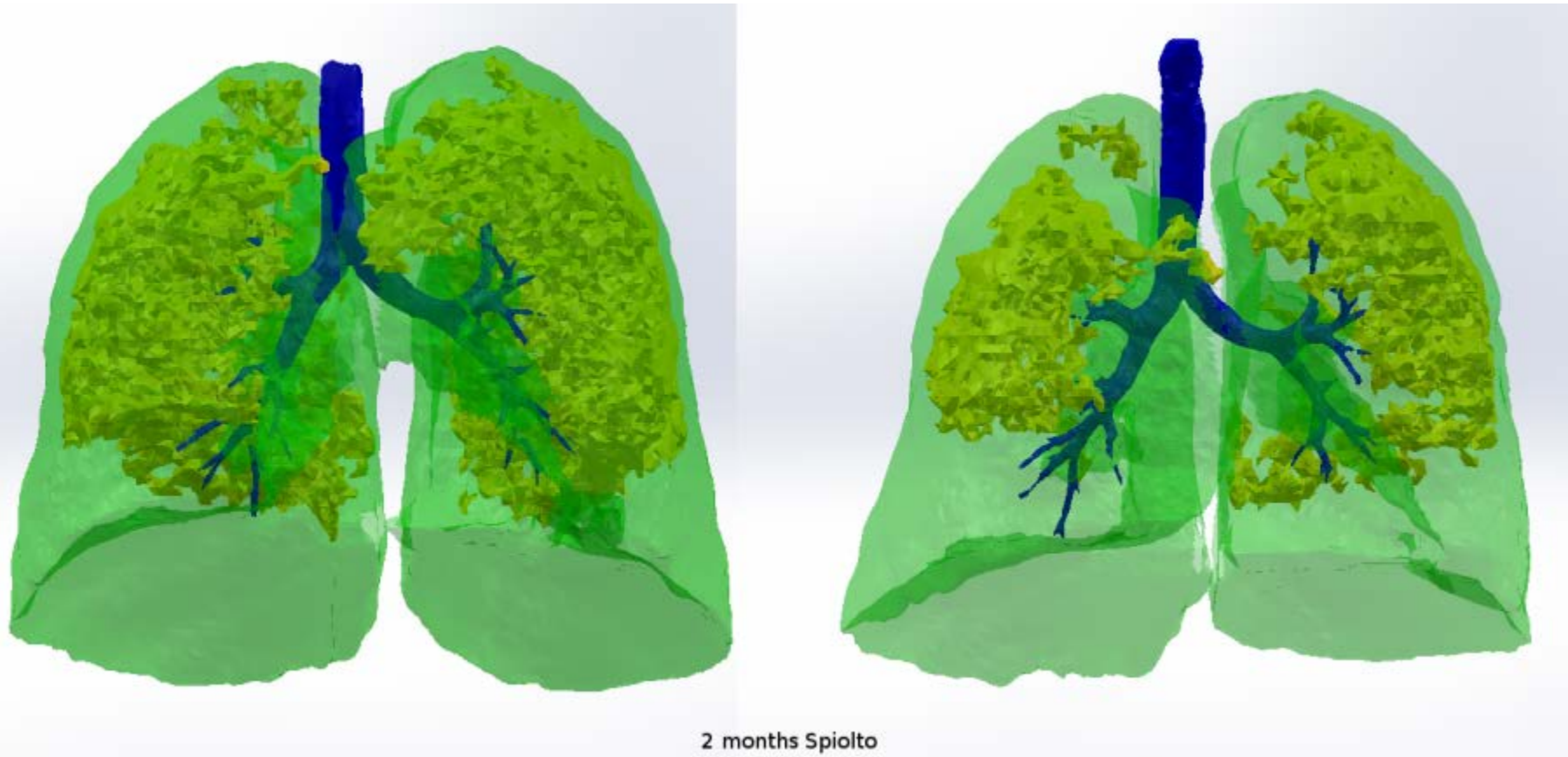
angehaltener Atem  
ein- und ausgeatmet,

nahezu unabhängig von  
Patienten-Mitarbeit



# Anwendung bei der Entwicklung neuer Medikamente

- Vergleich vor und nach der Behandlung



Hervorhebung von Bereichen durch Falschfarben und Transparenz.  
Hier ist eine Änderung im Air-Trapping sichtbar: Der Bereich mit einer bestimmten Schwere des Air-Trapping wird kleiner -> Anzeichen für Besserung

# Was wird an Ausrüstung benötigt? -- > modernste Hardware!

DICOM-Datensatz  
(schichtweise  
Graustufenbilder)

Auswertung mit verschiedenen Ansätzen:

- Segmentierung nach Graustufen
- KI – Einsatz:
  - Segmentierung durch trainiertes „Neuronales Netz“
  - Wasserrohr-Technik
- Funktionelle Bewertung „Air trapping“

Weitere Einsatzgebiete:

- Ordnung nach Körperteilen
- funktionelle Datensätze
  
- konventionelle Daten:  
„Mitgliedsnummer“



Beispiel: Windows HoloLens®

# Zusammenfassung und Ausblick

---

- Mixed Reality muss man selber ausprobieren.
- Die Bilder dieses Beitrags veranschaulichen beispielhaft den Weg, wie aus CT-Daten der Lunge hilfreiche Informationen gewonnen werden können, die sich zur Visualisierung eignen.
- Eine „Patientenakte“ mit Mixed Reality bietet sich an, weil Datenvisualisierung und der Patient auf einfache Weise nebeneinander gestellt werden können.

# Welche anderen Organe? -- ALLE ... bis hin zum Motor



Bild:  
[vorsprung-bei-audi.de](http://vorsprung-bei-audi.de)



# Danksagung

---

Mein Dank gilt:

- Boehringer Ingelheim für die Unterstützung von Grundlagenarbeiten zur Inhalation.
- Herrn Prof. Dr. med. Heußel (Univ. Heidelberg) und Herrn Weinheimer.
- Herrn Stephan Kiefer (Fraunhofer Institut für Biomedizinische Technik IBMT).
- Herrn Mathias Lueke (IT M&S, Boehringer Ingelheim).

**Danke für Ihr Interesse.**

# Bildnachweise

- E. Jaeger / Viasys / Vyaire, CareFusion Germany 234 GmbH, Leibnizstrasse 7, 97204 Hoechberg, Deutschland
- Carl Reiner GmbH, Mariannengasse 17, 1090 Wien, Österreich
- De Backer J, Vos W, Vinchurkar S et al., The Effects of Extrafine Beclometasone/Formoterol (BDP/F) on Lung Function, Dyspnea, Hyperinflation, and Airway Geometry in COPD Patients: Novel Insight Using Functional Respiratory Imaging, JAM, Vol 28(2) 2015, Pp. 88–99.
- Goris ML et al., An Automated Approach to Quantitative Air Trapping Measurements in Mild Cystic Fibrosis, CHEST 2003; 123:1655–1663
- Claris CBCT™, [www.iCRcompany.com](http://www.iCRcompany.com), last visited July 10, 2018.
- CT-DICOM-Daten für die Methodenentwicklung wurden freundlicherweise von Prof. Dr. med. C.-P. Heußel, Univ. Heidelberg, für wissenschaftliche Zwecke zur Verfügung gestellt.
- Anzeige „vorsprung-bei-audi.de“ in c't Nr. 16 vom 21.07.2018