

# Bessere Patientenbehandlung - Wissensmanagement zur Integration von Klinik, Labor, Expertenwissen und Algorithmen

---

**Biomax Informatics AG, [www.biomax.com](http://www.biomax.com)**

- Sitz in München
- Kunden weltweit (Feinchemie, Biotech, Pharma, Klinik)
- 20 Jahre Erfahrung
- 50 Mitarbeiter

Dr. Dieter Maier

Director Project Management

[dieter.maier@biomax.com](mailto:dieter.maier@biomax.com)

# Wissensmanagement und ergebnisorientierte Medizin

---

- 100 % mehr Patienten behandelt
- 30% geringere Kosten/Patient
- 50% besseres Behandlungsergebnis

# Herausforderungen im Gesundheitssystem

---

- Reaktiv
- Fehlende Therapien für chronische Erkrankungen
- Wirksamkeit von Therapien: bestenfalls bei 25-60% der Patienten
- Gesundheitspersonal mit administrativen Tätigkeiten belastet
- Explodierende Kosten
- Informationsüberlastung des Gesundheitspersonals
- Informations-Kommunikations-Technologie auf Administration ausgerichtet

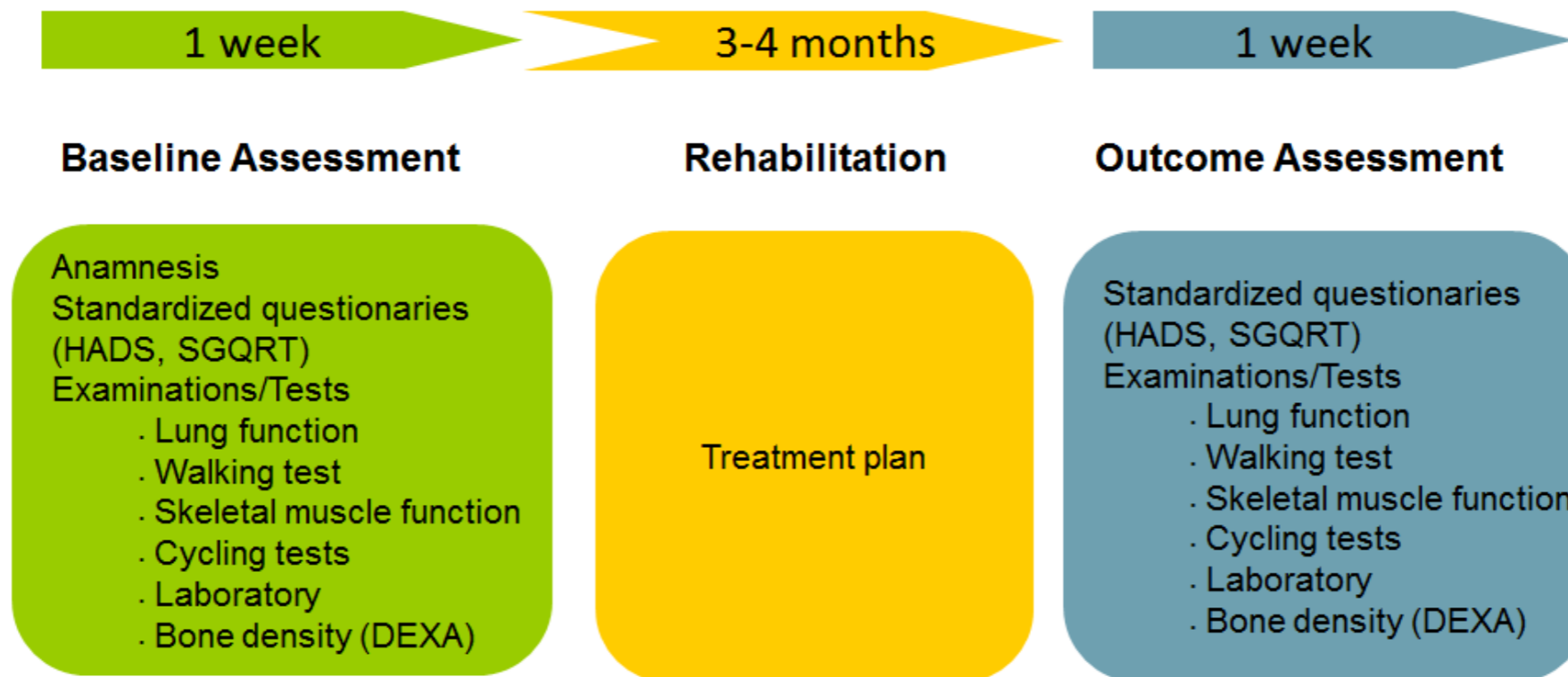
# Clinical Center for Chronic Organ Failure Horn, Niederlande



- Exzellenzzentrum für COPD
- Versorgungskonzept basiert auf Wissensmanagement
- Tägliche klinische Praxis kombiniert systemische Diagnose mit individualisierter Therapie

# Integriertes Versorgungskonzept

## CIRO+ klinischer Prozess zur Objektivierung des Krankheitszustands + Stratifizierung der Behandlung

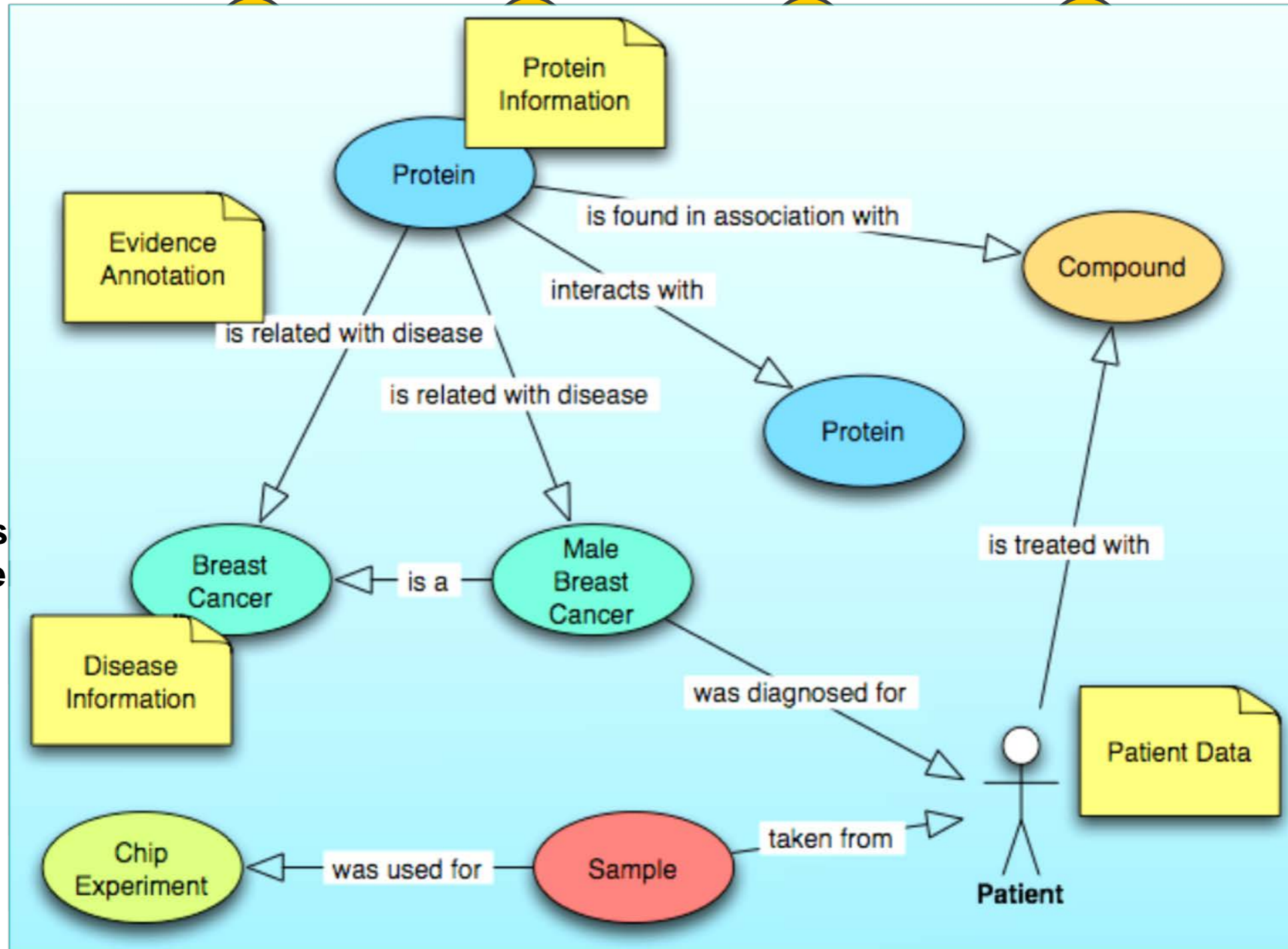


## Interdisziplinärer & individualisierter Behandlungsplan

- > 50 diagnostische Stationen
- > 40 klinische Prozesse
- > 10 medizinische Disziplinen
- > 30 therapeutische Module
- > 200 Aktivitäten
- > 500 Sessions

# Wissensmanagement über agile Konfiguration

Semantis  
Mode



# Wissensmanagement über agile Konfiguration



Forscher

Maschinen  
lernen



Datenmanager

Daten  
analyse



Administration

Abrechn  
ung



Kliniker

Dash-  
boards



Abfragen, Analysen  
basieren auf dem  
Semantischen Modell

Semantisches  
Modell

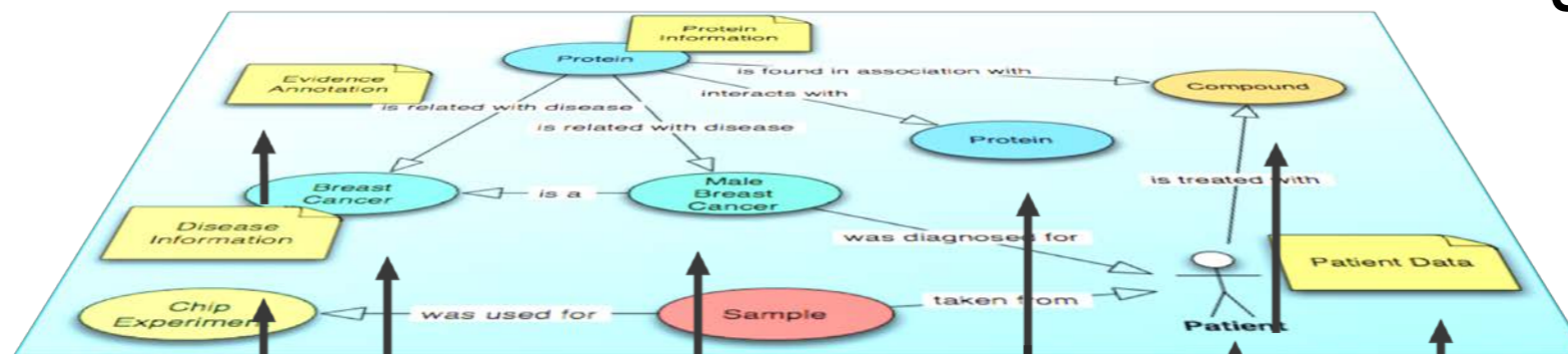
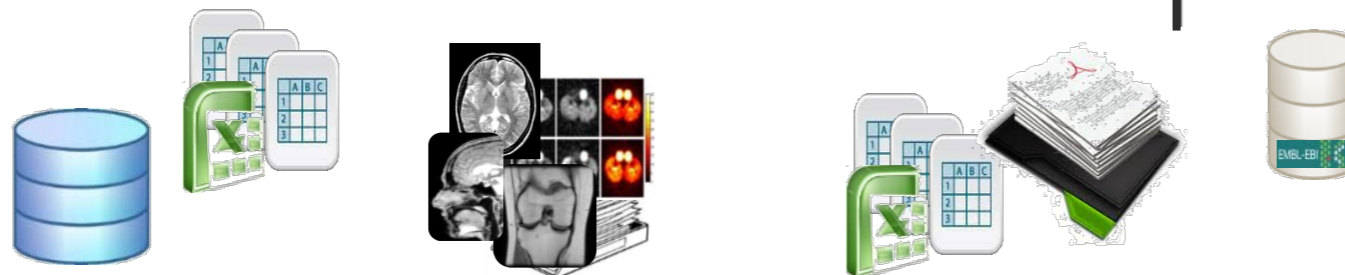


Abbildung und  
Integration von  
diversen Daten



# Integration Diagnostik

## DEXA Scanner



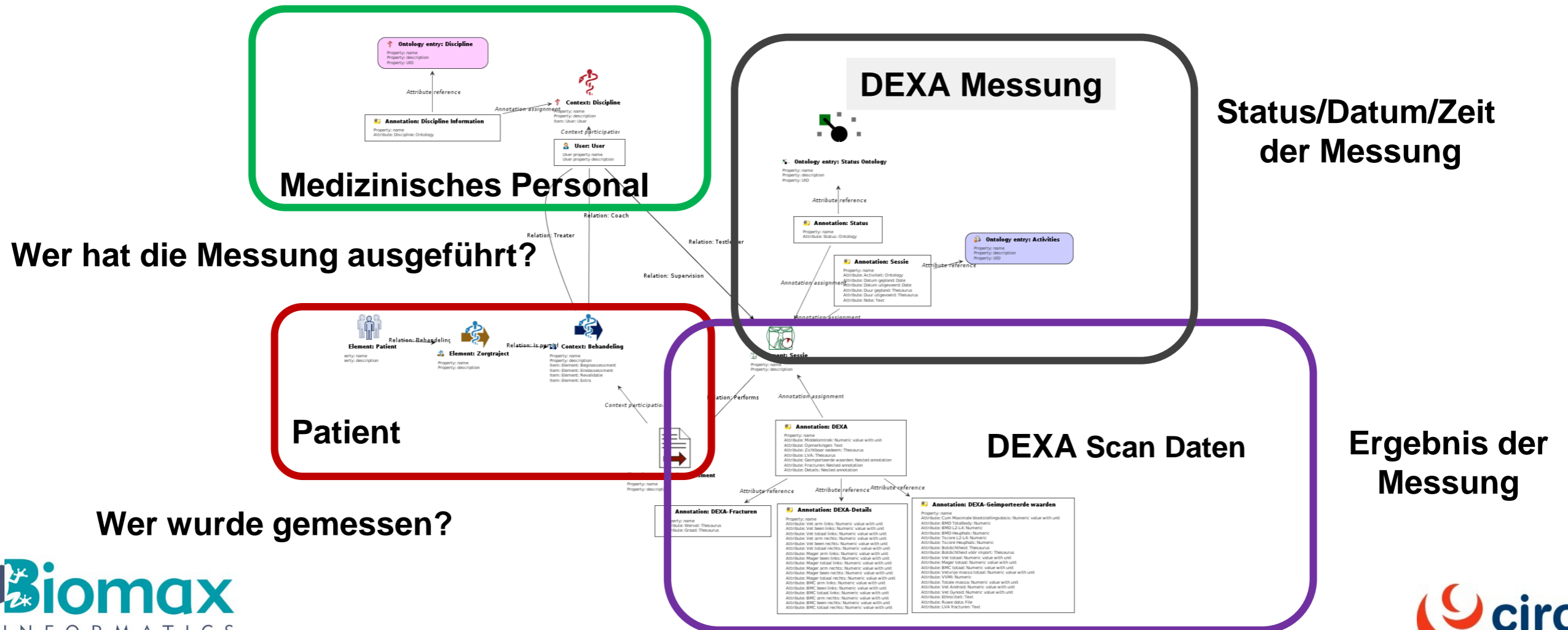
HL7 Datenfluss



BioXM

- Empfängt HL7 Daten
- HL7 Daten → BioXM formatierte Daten
- Import der Daten in BioXM
- Berechnungen während dem Import

## Teil des BioXM semantischen Modells für den DEXA Scan





# Integration Expertenwissen

## Regel 796

Sex = male

AND Care project name = Complex chronic lung failure

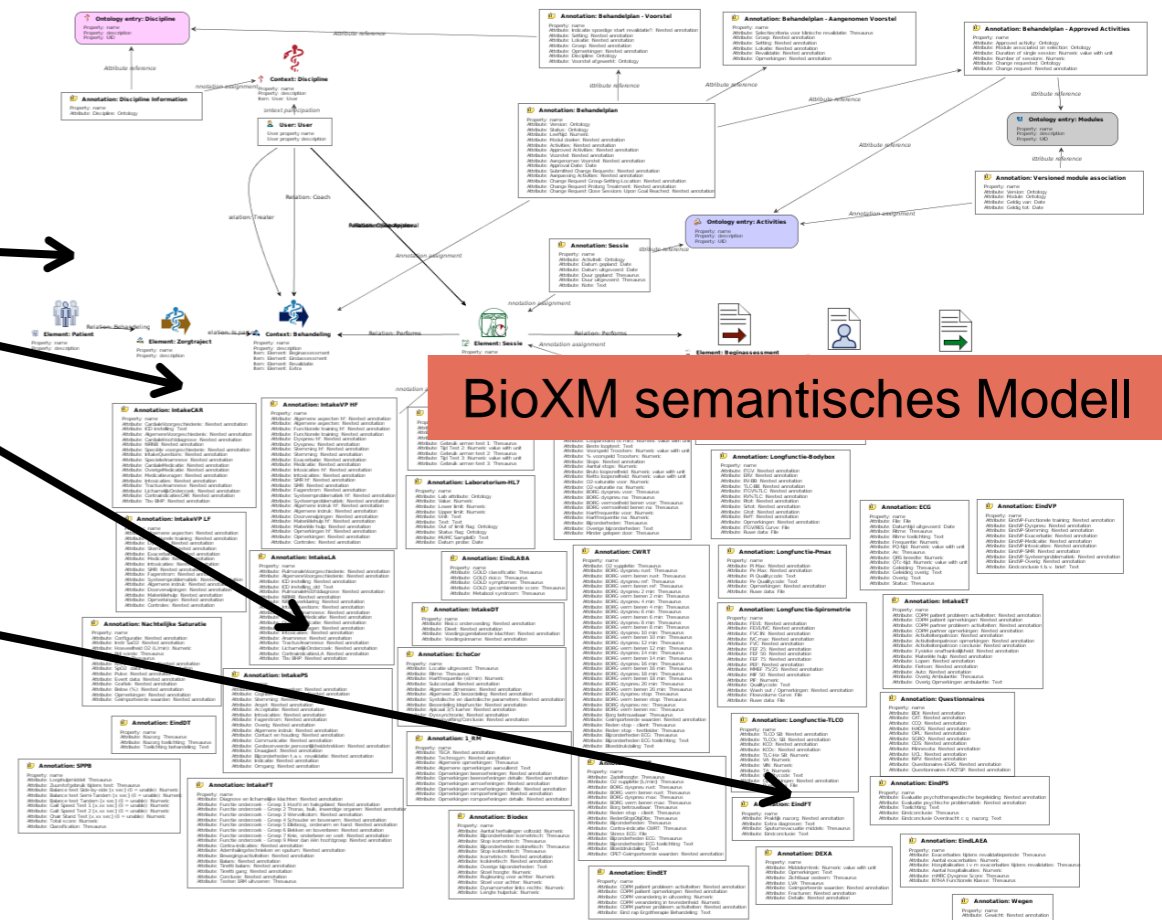
AND Pulmonary main diagnosis DOT-Diagnose Code != 1241

AND DEXA scan = VVMI <16,7

WENN  
erfüllt




System **schlägt** für den Patienten die folgenden Aktivitäten während der Rehabilitation vor



| Activity                         | Description                                                 | Module                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 2026 Consult dietician EN+ PROT+ | Interview with dietician – Energy and protein enriched diet | 193206 supplementary nutrition – weight problems |
| 2028 Consult dietician PROT+     | Interview with dietician– Protein enriched diet             | 193206 supplementary nutrition – weight problems |
| 3013 Edu EN+ PROT+               | Education – Energy and protein enriched diet                | 193206 supplementary nutrition – weight problems |

# Akzeptanz - Kontrolle bleibt bei Nutzern

| CIRO ID     | Naam             | Geboortedatum | BSN       | NRNB | Leeftijd | Geslacht | Status    | Foto                                                                                | Zorgtraject.Naam            |
|-------------|------------------|---------------|-----------|------|----------|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 02222222027 | C ABC Patient027 | 1959-03-27    | 700000027 |      | 54       | M        | Wachtljst |  | Complex chronisch longfalen |

## Groep/Locatie voorstel

Module Groep/Locatie Goedkeuren Overzicht

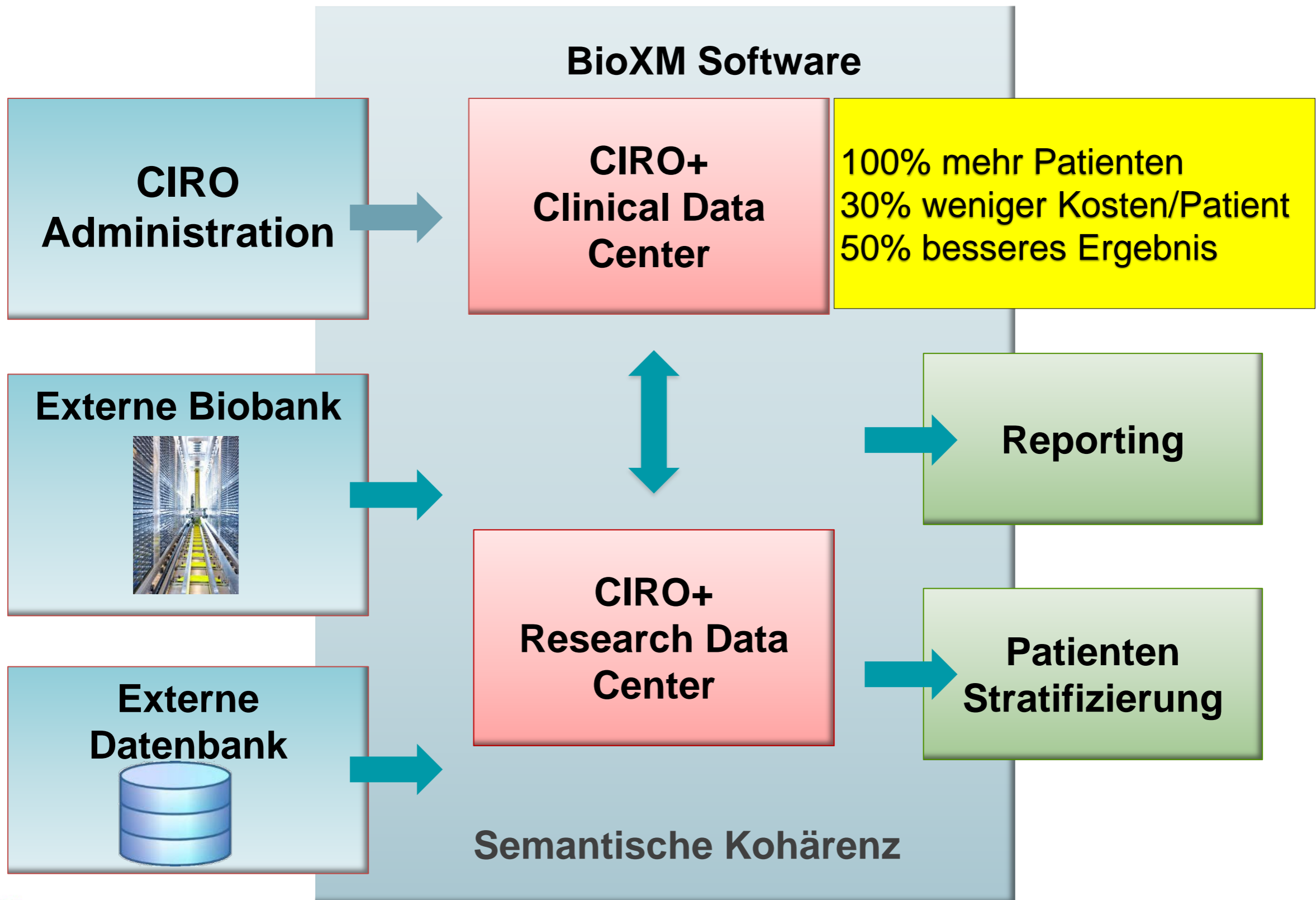
| Vaststellen Behandelpun Revalidatie — Goedkeuren                                  |                       |              |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|----------------------------------------|
|  | Some description...   |              |                                        |
|  | <input type="radio"/> | Open akkoord | Behandelpun approved.                  |
|                                                                                   | <input type="radio"/> | On Hold      | Behandelpun approved, but put on hold. |

BEH000000362

### Basis Module

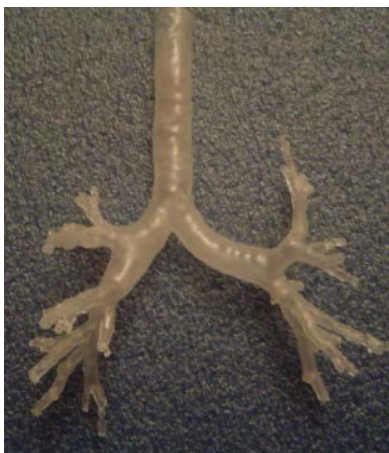
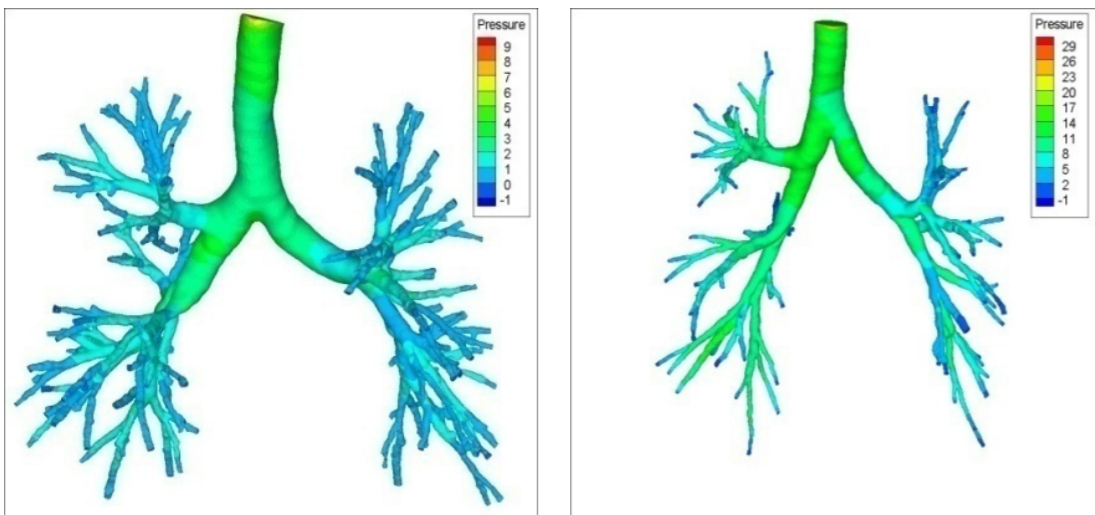
| Module                        | Activiteit                    | Openen? | Sessies | Conflict? | Duur [min] | Goedkeuren?                                                   |
|-------------------------------|-------------------------------|---------|---------|-----------|------------|---------------------------------------------------------------|
| 193200 Fysieke fitheid basis  | 2004 Uithouding               | Ja      | 40      |           | 45.0       | <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja |
|                               | 2015 Uithouding ergo          | Ja      | 0       | WARNING!  | 45.0       | <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja |
|                               | 2016 Uithouding loopband      | Ja      | 40      |           | 45.0       | <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja |
|                               | 2001 Kracht                   | Ja      | 40      |           | 45.0       | <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja |
|                               | 3002 Nut noodzaak bewegen*    | Ja      | 1       |           | 60.0       | <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja |
|                               | 3006 Eff fysieke training     | Ja      | 1       |           | 60.0       | <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja |
|                               | 2011 Zwemmen                  | Ja      | 16      |           | 30.0       | <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja |
|                               | 2017 Consult fysiotherapy BEH | Ja      | 8       |           | 30.0       | <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja |
| 193217 Systeemprobl basis     | 2067 COPM Partner             | Ja      | 1       |           | 45.0       | <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja |
|                               | 2069 Consult ET act. Na ont.  | Ja      | 1       |           | 30.0       | <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja |
|                               | 2074 Meeloopdag               | Ja      | 6       |           | 30.0       | <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja |
|                               | 2159 Meting bel/bel thuis-sit | Ja      | 0       | WARNING!  | 45.0       | <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja |
|                               | 2073 Opname gesprek VP        | Ja      | 1       |           | 60.0       | <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja |
| 193202 Beweeggedrag dagelijks | 2068 Sport en spel / wandelen | Ja      | 0       | WARNING!  | 30.0       | <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja |
|                               | 2007 Wandelen                 | Ja      | 40      |           | 30.0       | <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja |
|                               | 2009 Sport en spel            | Ja      | 20      |           | 30.0       | <input type="radio"/> Nee <input checked="" type="radio"/> Ja |

# Einpassung in die existierende Organisation

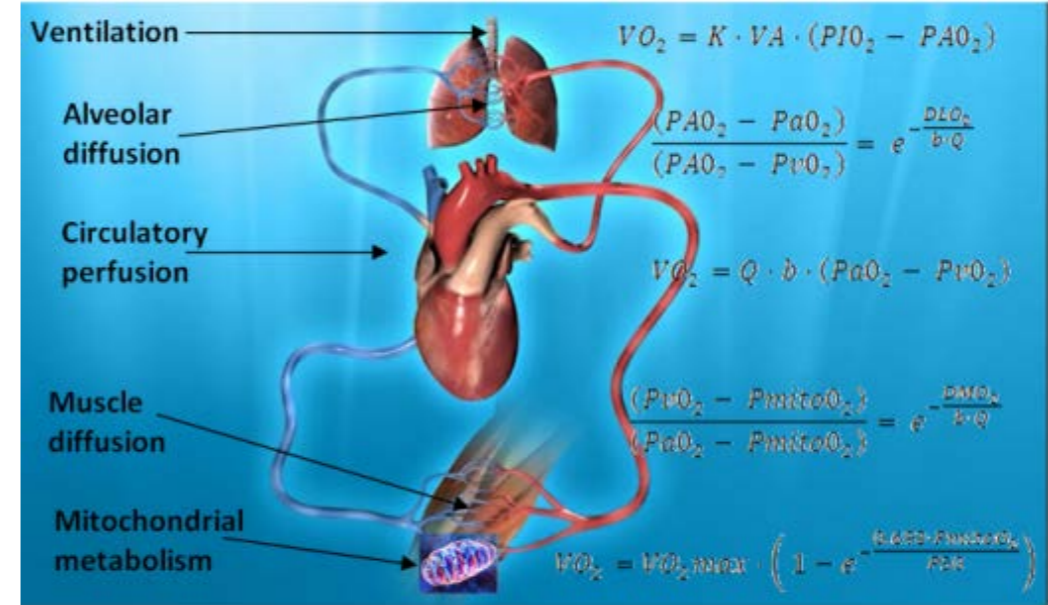


# Multi-physikalische, multi-dimensionale Modellierung

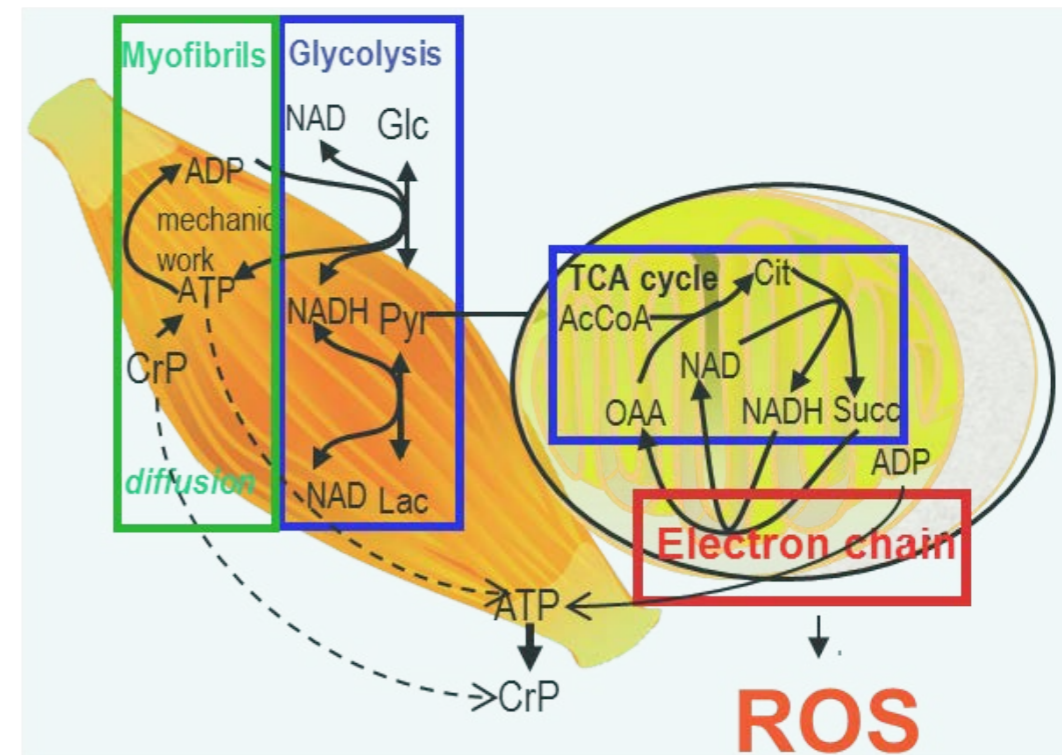
## Biophysik der Atemwege



## Physiologie

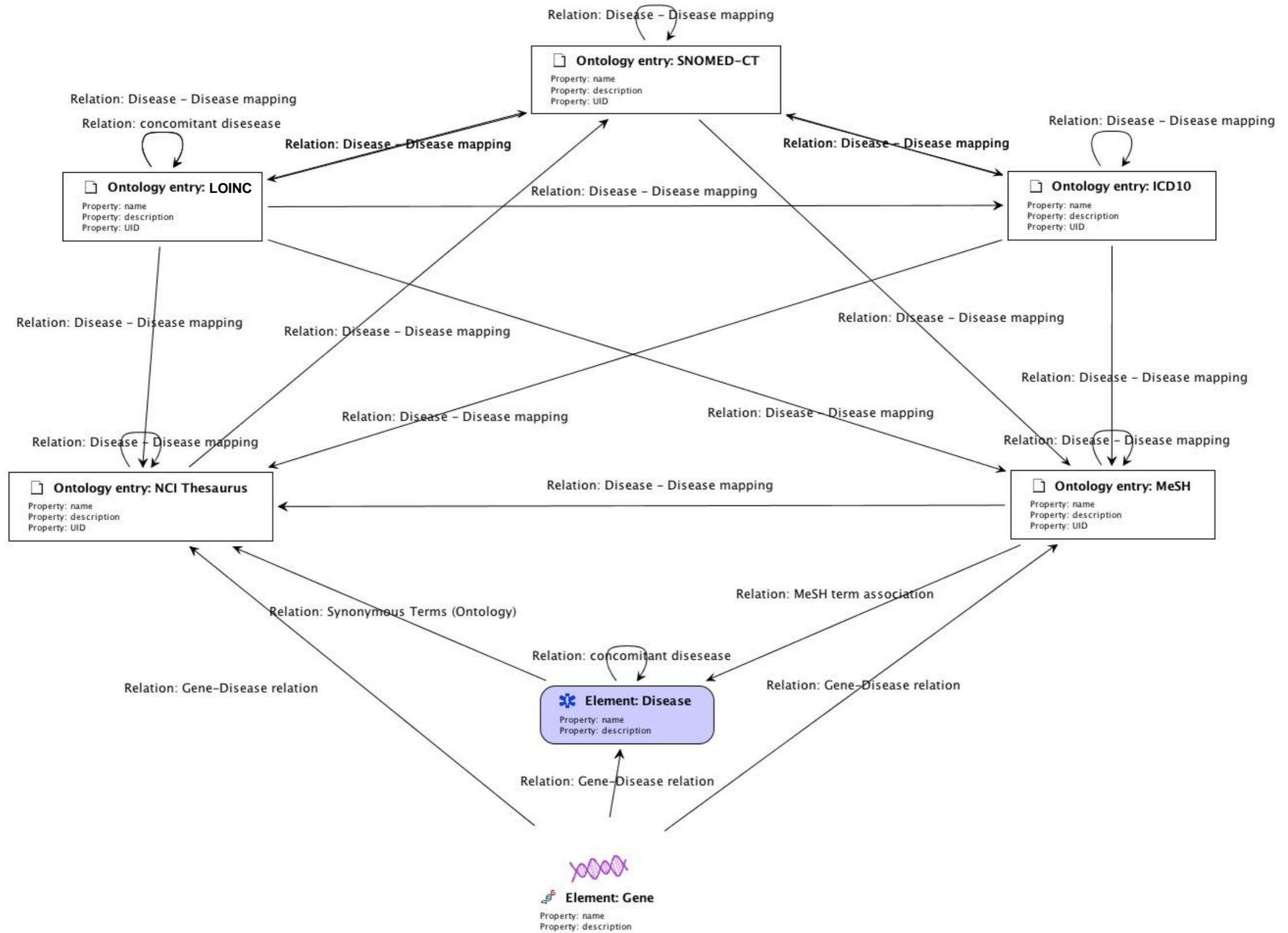


## Molekulare Dynamik



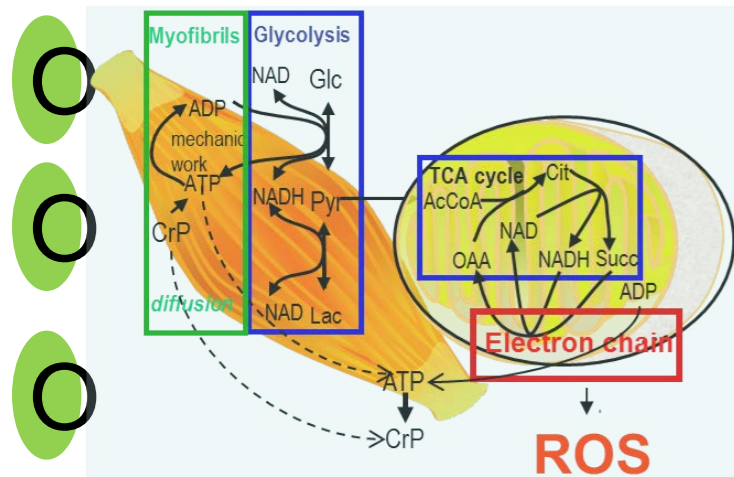


# UMLS-basierte Abbildung von Ontologien

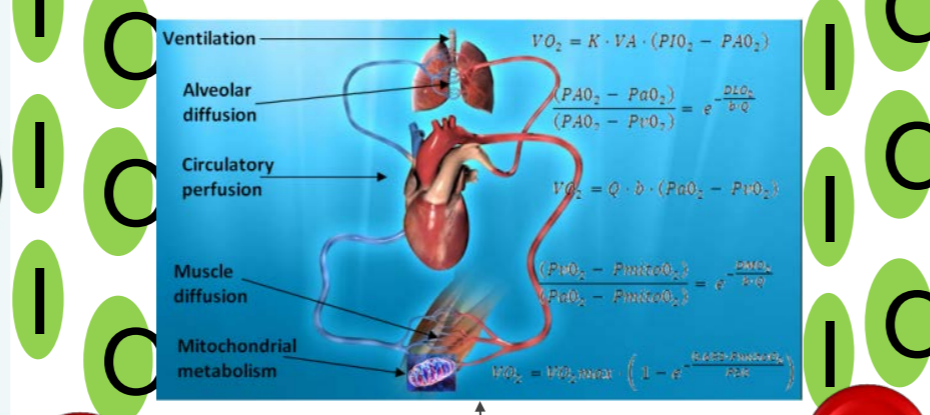


# Personalisierte, integrierte Vorhersage

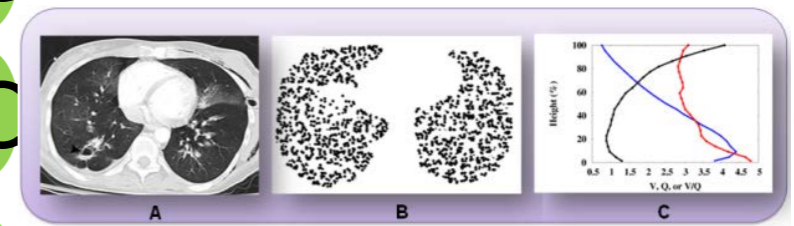
## Muskel Energetik



## Gasaustausch



## Lunge Luft- und Blutfluss

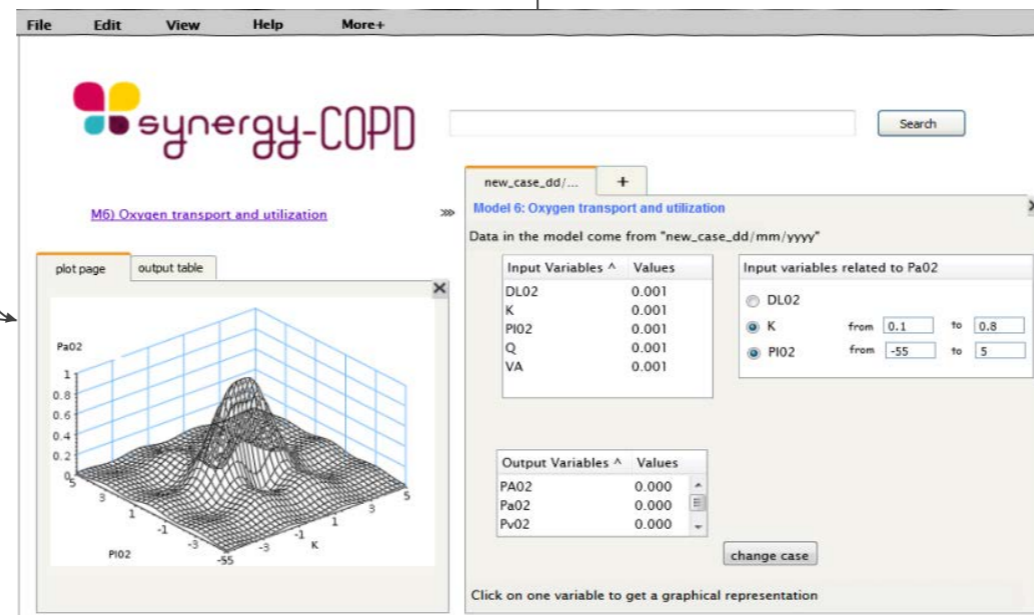


KM

KM

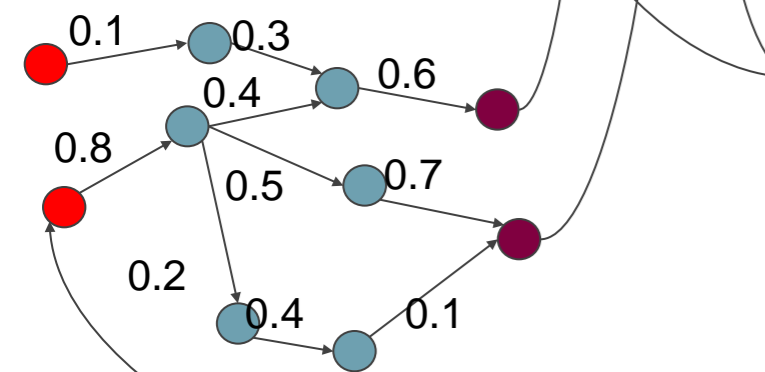
KM

## Simulation

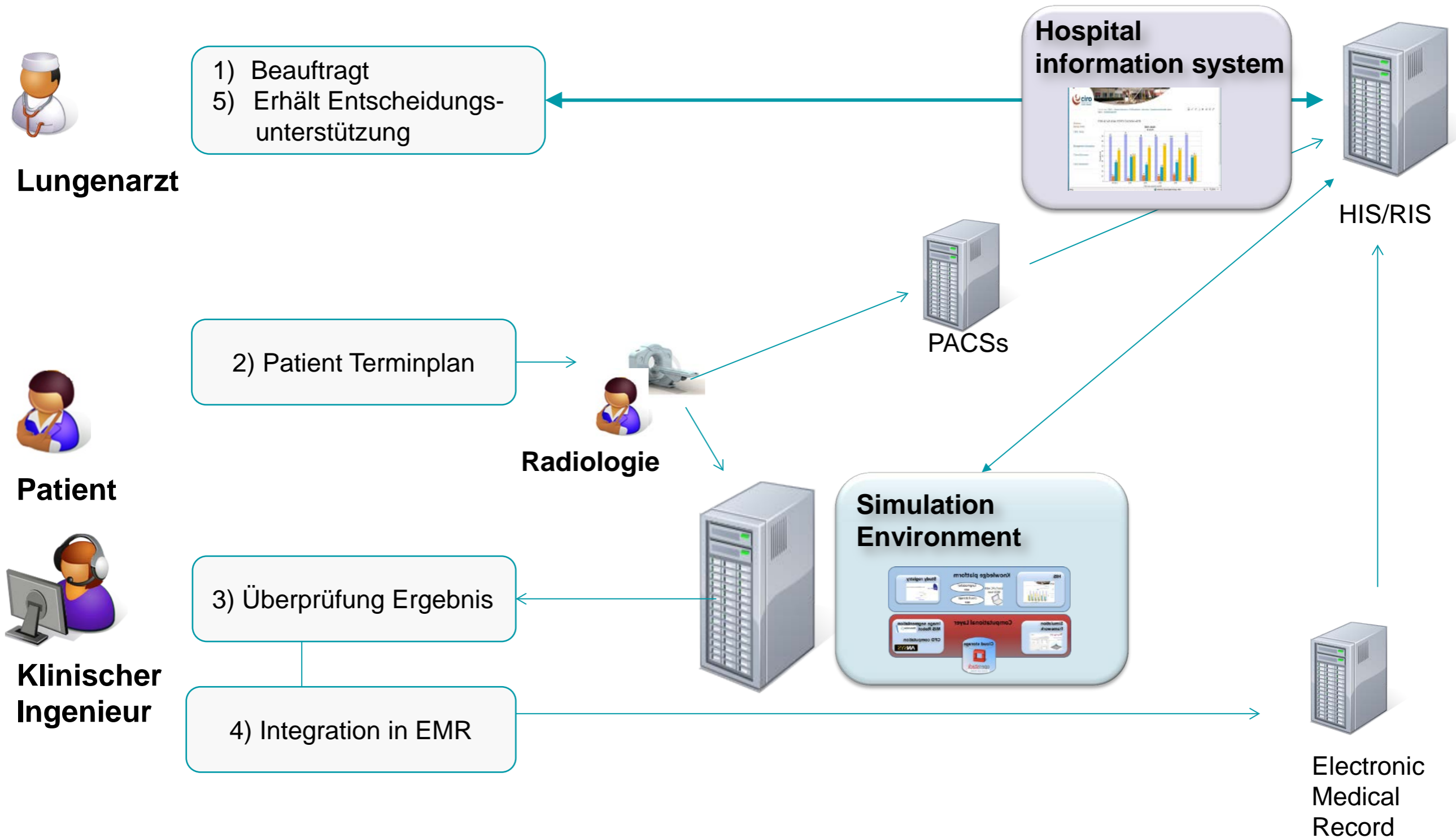


Klinische Daten

## Probabilistisches Modell



# Klinisch orientierte IKT

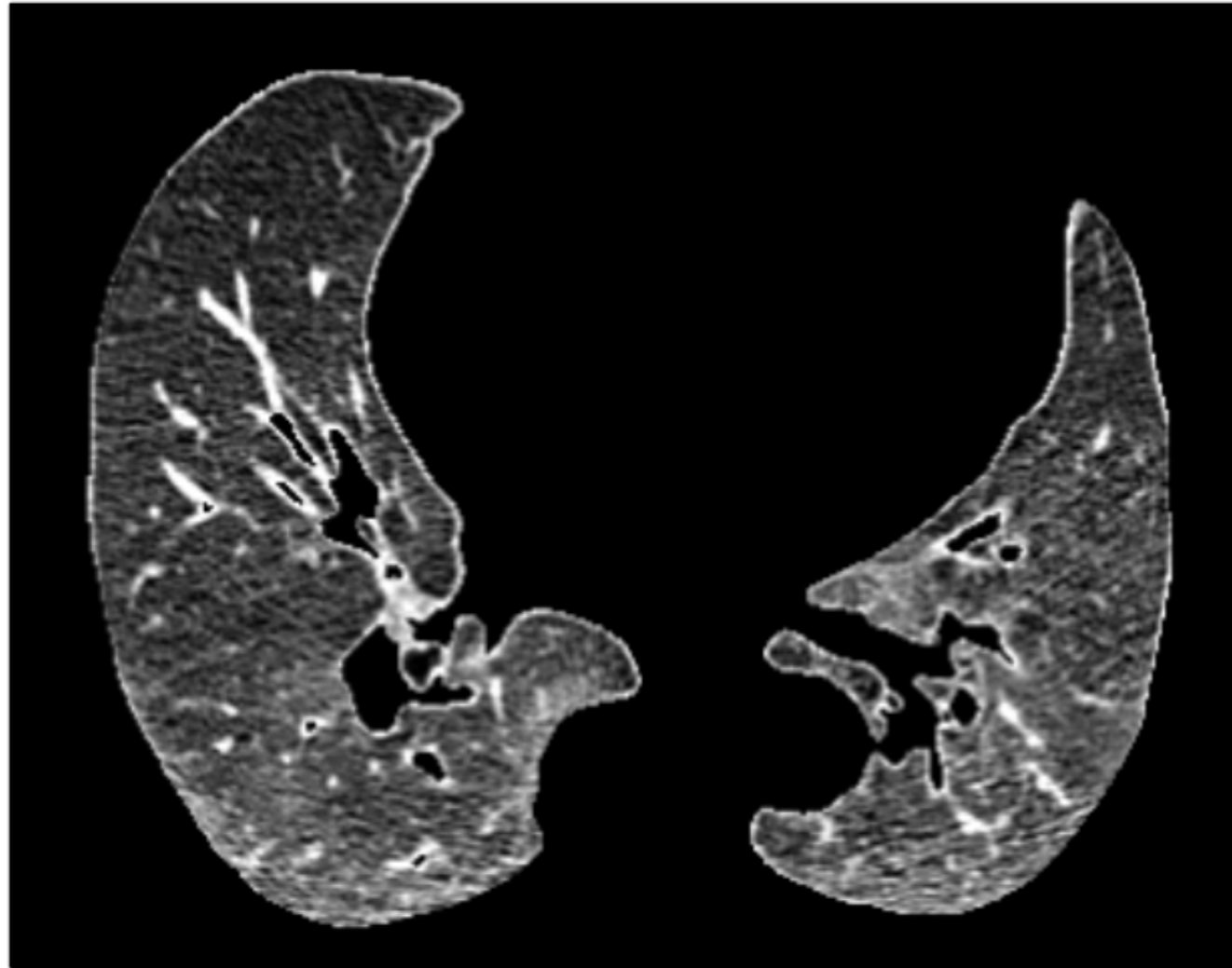




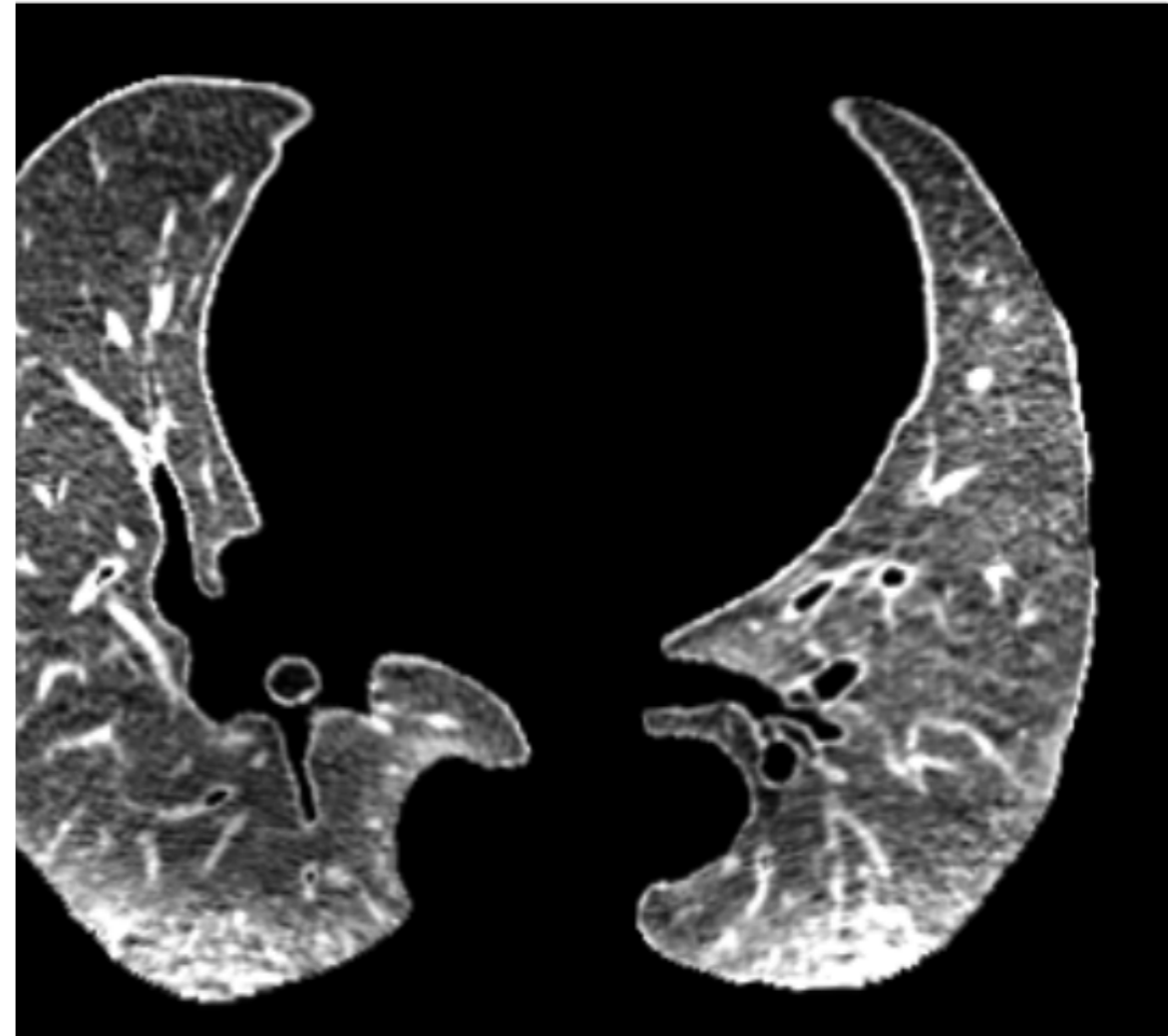
# Lungensegmentation

---

Ohne Registrierung

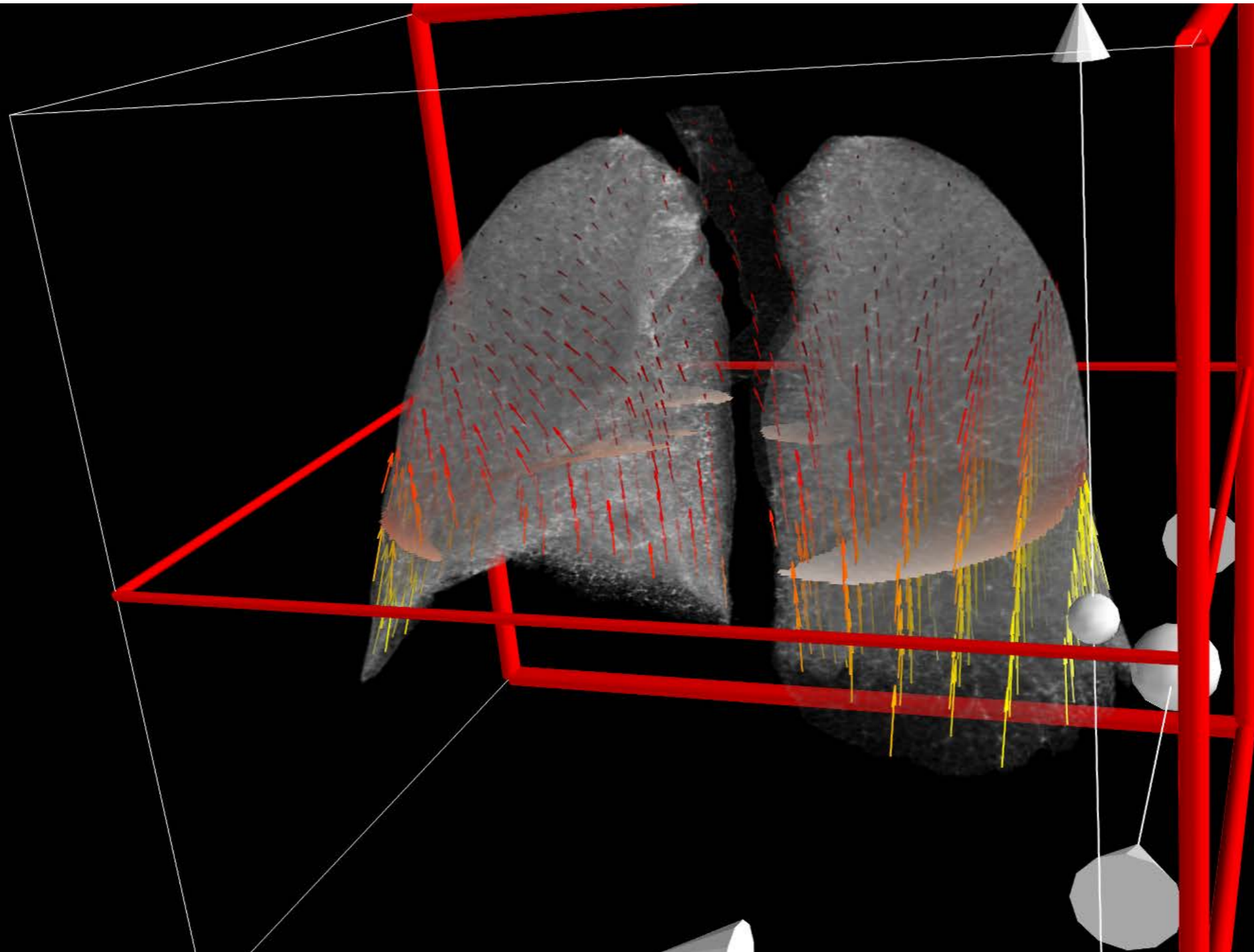


Nach Registrierung



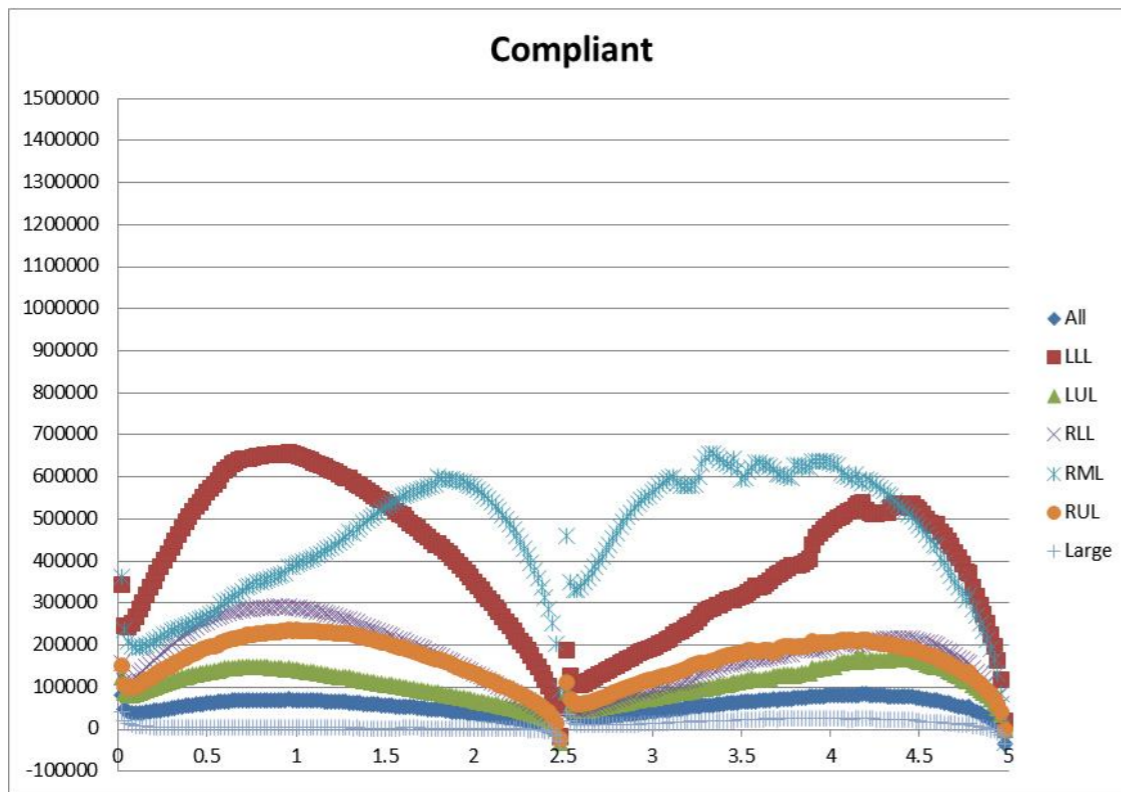
# Luft- und Blutflüsse

---

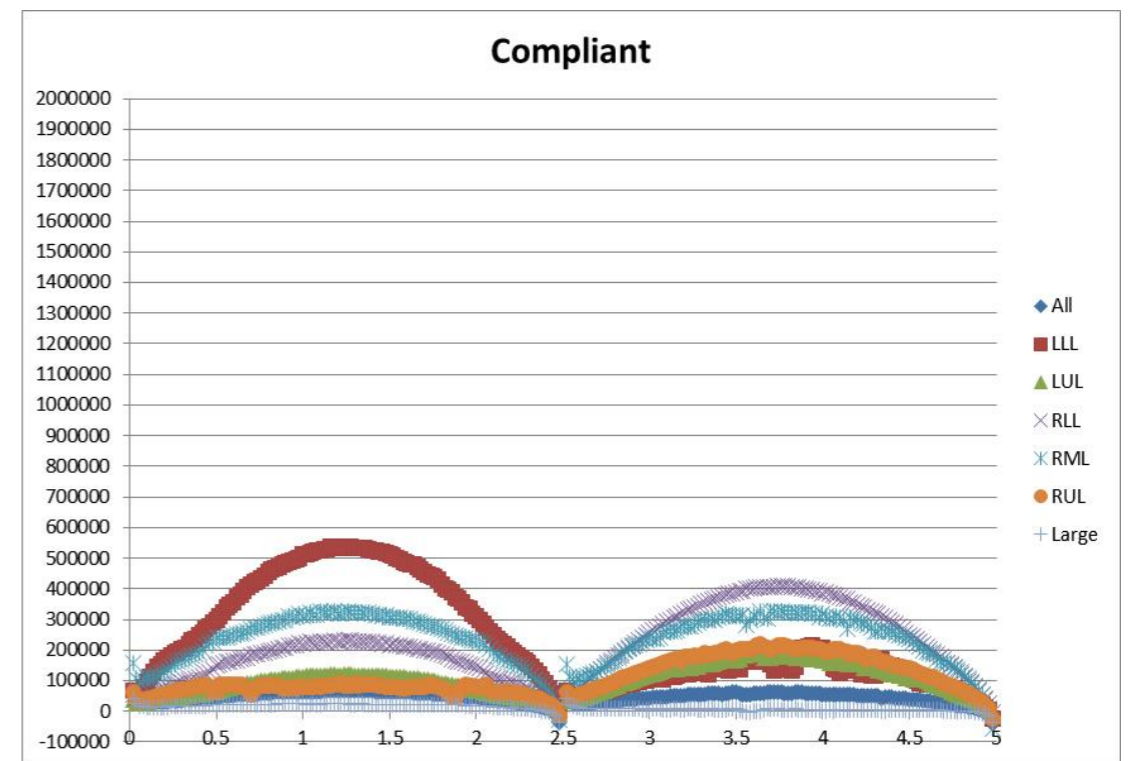


# Klinische Repräsentation

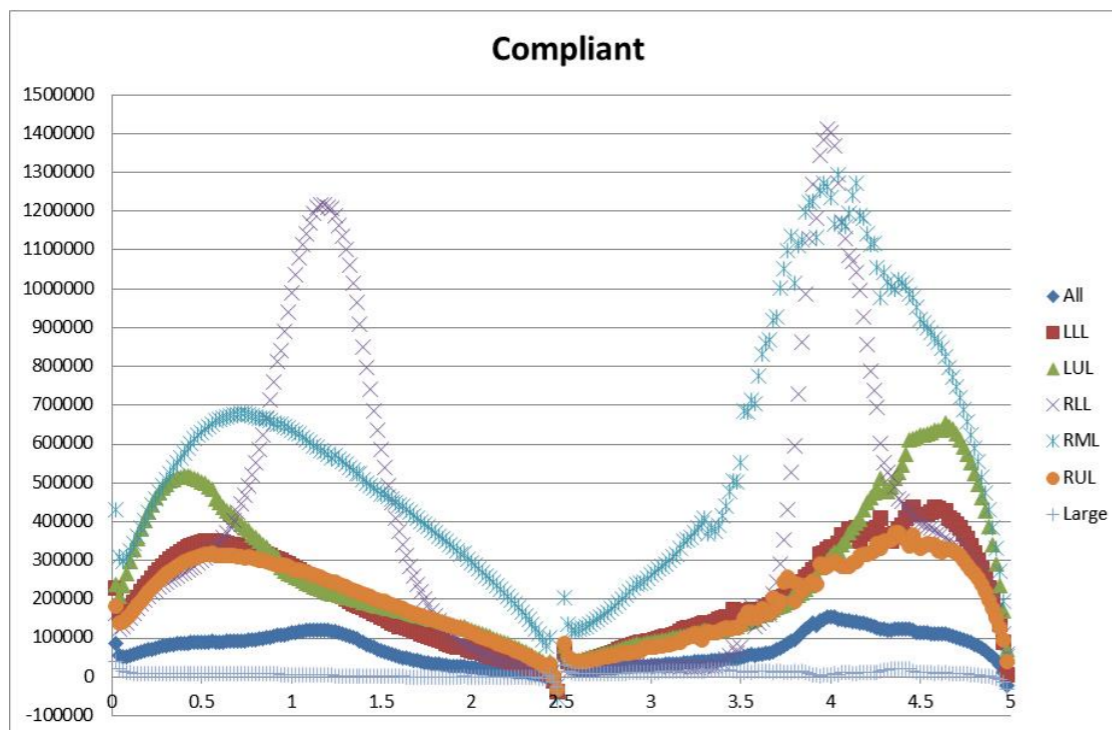
4BL



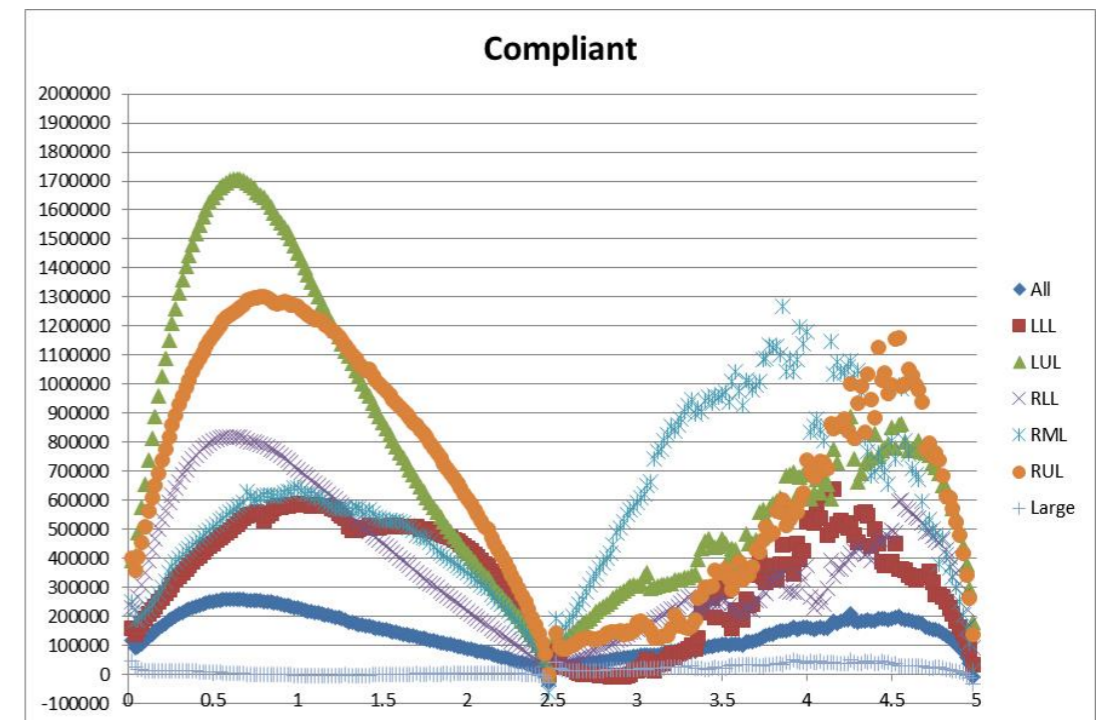
2BL



4FU



2FU



# Einordnung der Ergebnisse – Maschinenlernen mit KI



Daten jeglicher Komplexität



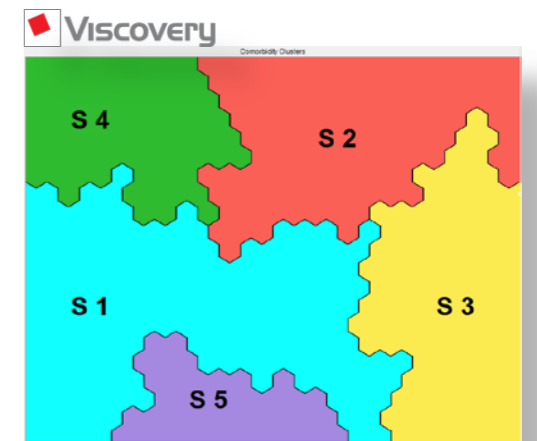
Künstliche Intelligenz



Ordnen nach Ähnlichkeit



Visualisierung

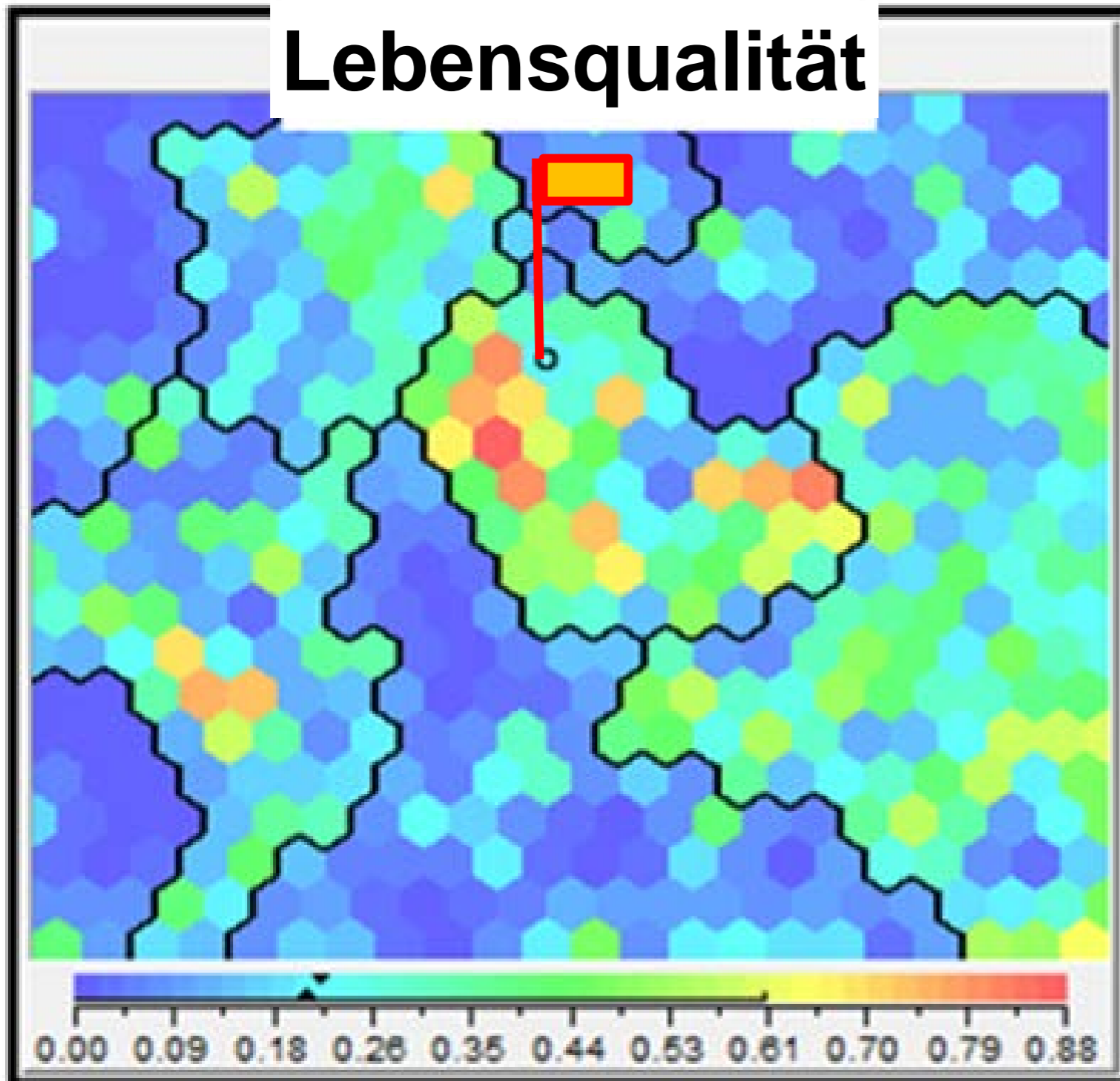


Gruppierung



# Wo steht mein Patient im Vergleich zu Allen?

## Lebensqualität



**Risikokarte  
Lungenpatienten**

Darstellung von  $10^3$  bis  $10^9$   
Patienten in einer Karte

Klassifizierung von bis zu  $10^5$   
Patienten pro Sekunde

AMERICAN JOURNAL OF  
**Respiratory and  
Critical Care Medicine**<sup>®</sup>

AMERICAN THORACIC SOCIETY  
**ATS**  
We help the world breathe  
PULMONARY • CRITICAL CARE • SLEEP

VOLUME 187  
NUMBER 7  
APRIL 1 2013  
www.thoracic.org

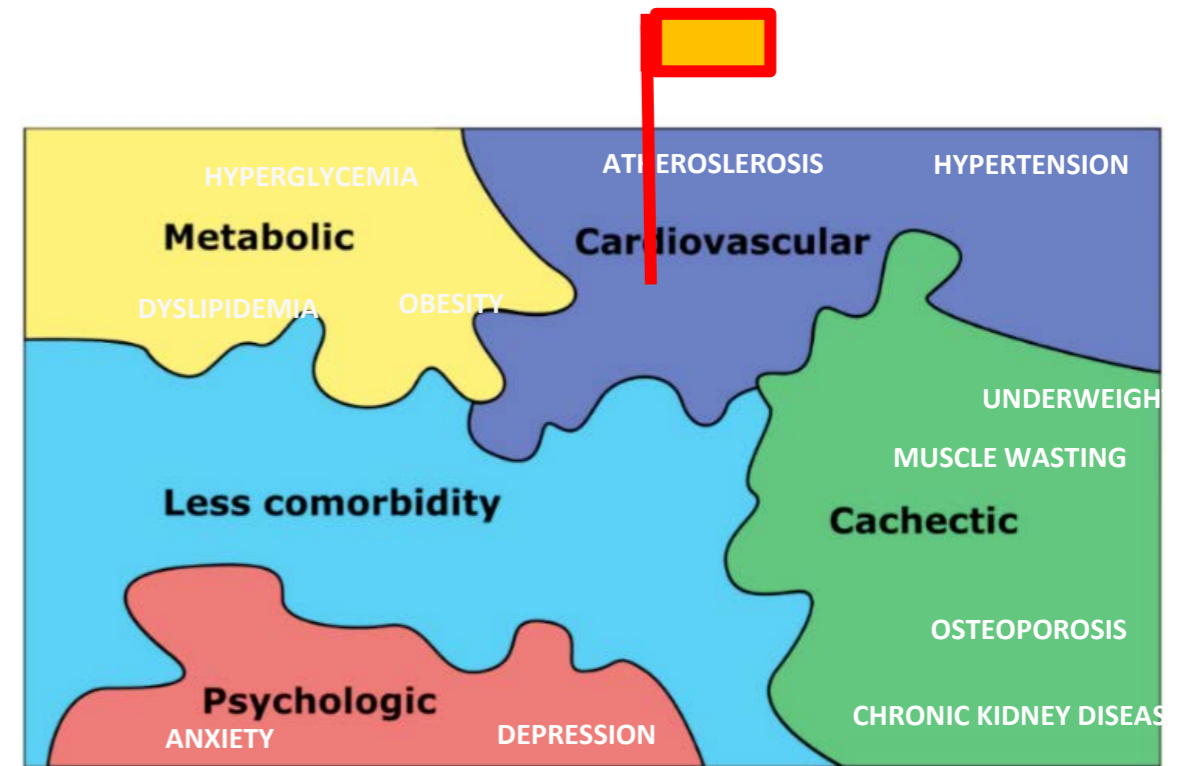
**IN THIS ISSUE**

ARTICLES

- Effects of Cardiovascular Drugs on Mortality in Severe COPD: A Time-Dependent Analysis  
*Magnus P. Ekström, et al.*
- Associations of Ambient Air Pollution with COPD Hospitalization and Mortality  
*Wen Qi Gan, et al.*
- A Multicenter Randomized Trial of Atorvastatin Therapy in Intensive Care Patients with Severe Sepsis  
*Peter Kruger, et al.*
- Comparison of the Berlin Definition for ARDS with Autopsy  
*Arnaud W. Thille, et al.*
- Patients with IPF with Antibodies to Heat Shock Protein 70 Have Poor Prognoses  
*Rehan A. Kahloon, et al.*

AN OFFICIAL JOURNAL OF THE AMERICAN THORACIC SOCIETY  
Advancing Pulmonary, Critical Care, and Sleep Medicine

**NEW!**  
Journals  
Website Has  
Launched  
www.atsjournals.org



*Clusters of comorbidities based on validated objective measurements and systemic inflammation in patients with chronic obstructive pulmonary disease.*

*Vanfleteren LE, Spruit MA, Groenen M, Gaffron S, van Empel VP, Bruijnzeel PL, Rutten EP, Op 't Roodt J, Wouters EF, Franssen FM.*

*Am J Respir Crit Care Med. 2013 Apr 1; 187(7):728-35*

# Partnerschaften

- **Angewandte Projekte**  
Über 20 Biomax Kunden mit mehr als 1000 Endnutzern



- **Forschungsprojekte**  
Biomax Technologie in über 10 europäischen und nationalen Forschungsprojekten mit mehr als 1000 Endnutzern



**Vielen Dank!**