

Datenintegration und Wissensmanagement in der
klinischen Routine:
*Stratifizierung von Patienten entsprechend ihrer Ko-Morbiditäten für
eine personalisierte Therapie*



Priv. Doz. Dr. Christoph Eckerskorn
Biomax Informatics AG

TELEMED 2017, Berlin, 6.07.2017

Wissen für die Medizin der Zukunft

- The right treatment
- At the right dose
- For the right patient
- At the right time
- For the right outcome

Gallas and Hood, IBC 2009

Jeder Arzt, jeder medizinische Experte, jede Stationsschwester, jeder Forscher, und - vor allem - jeder Patient soll vom medizinischen Wissen profitieren und beitragen, es zu mehren

Der Patient in der Statistik

- *Verteilung*
- *Mittelwert*
- *Minimum*
- *Maximum*



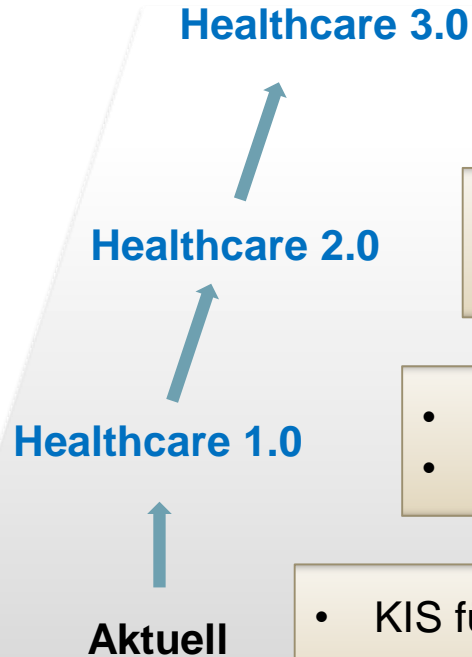
Der individuelle Patient

- *Genetische Prädisposition*
- *Life-Style (Ernährung, Bewegung)*
- *Umwelt (Soziales Umfeld, Familie, Stress, Arbeitsbedingungen, etc.)*

Stratifizierung von Patienten:

Suche nach ähnlichen Profilen basierend auf Anamnese, Diagnose, Medikation, Behandlung, klinischem Verlauf und Behandlungserfolg

Roadmap für die digitale Medizin



- Interpretation & Translation (*knowledge management*):
 - Wissensbasierte klinische Routine
 - Translation zwischen Forschung und Klinik

- Integration von Daten & Informationen (e.g. über Semantik dem zugrunde liegenden Wissen u. entsprechender Prozesse)

- Digitalisierung („*paperless clinic*“)
- Vernetzung (Austausch von Daten)

- KIS für die Abrechnung, Administration und Prozesssteuerung
- Zahlreiche, isolierte u. spezialisierte Software-Lösungen

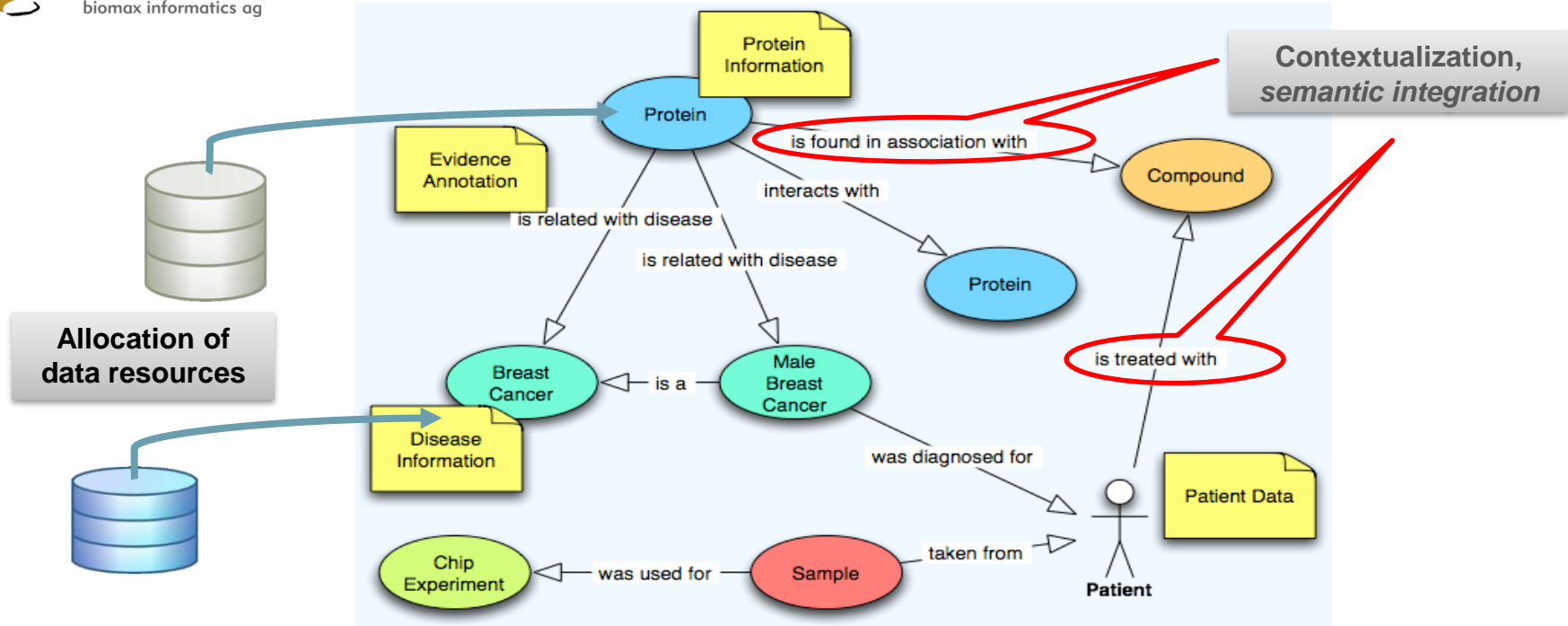
Integration und Management von Daten, Informationen & Wissen in der klinischen Routine

Anforderung für die Integration heterogener Daten in eine gemeinsame, dynamische Datenstruktur:

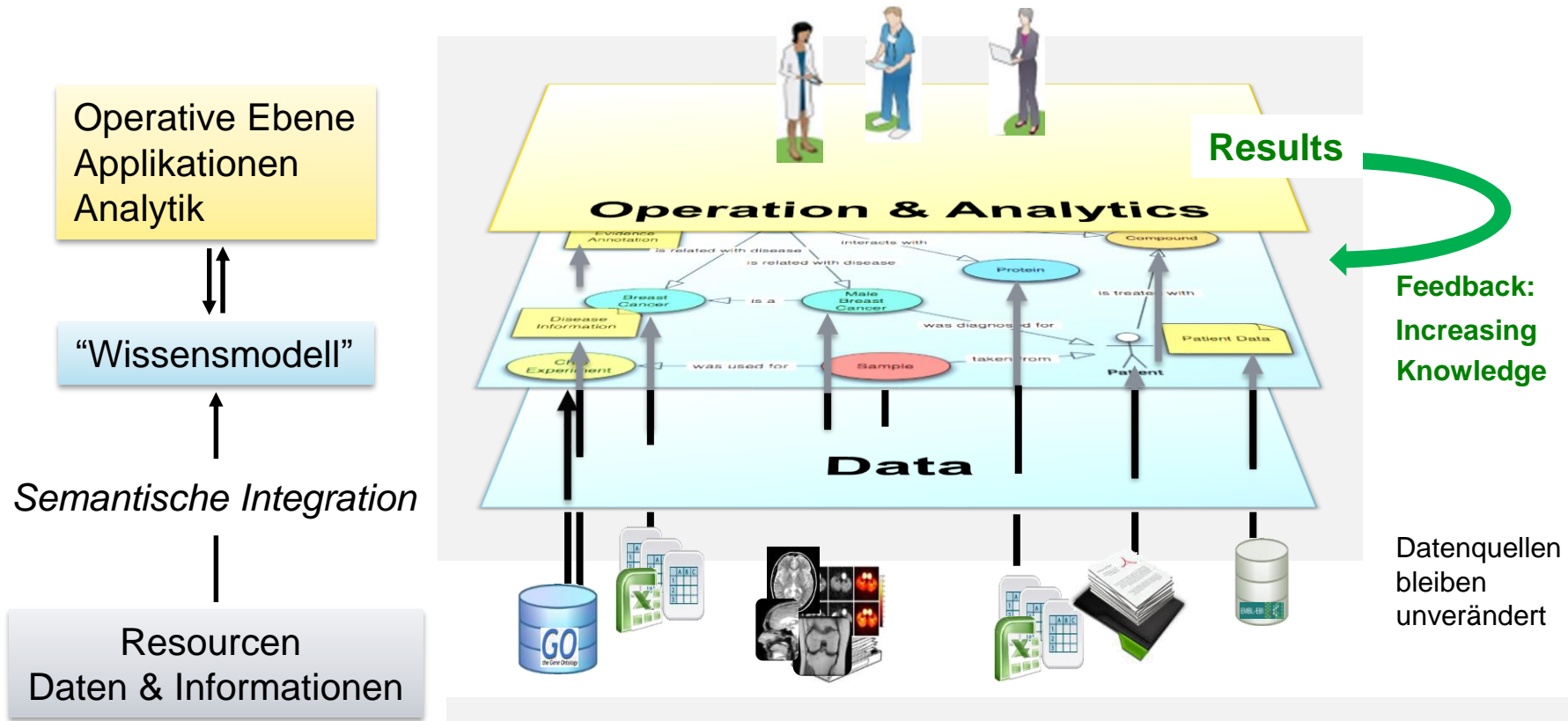
- Abbildung der Quellen in einen gemeinsamen Datenraum
- Strukturierung des Datenraums als modulares Wissensmodell
- Flexibilität zur Einbindung und Anpassung von Datenquellen
- Offene Schnittstellen für beliebige Applikationen
- Benutzermanagement und Datensicherheit

Semantische Wissensmodelle verbinden Datenressourcen und Datenmanagement

Basis der semantischen Integration: Das „Wissensmodell“

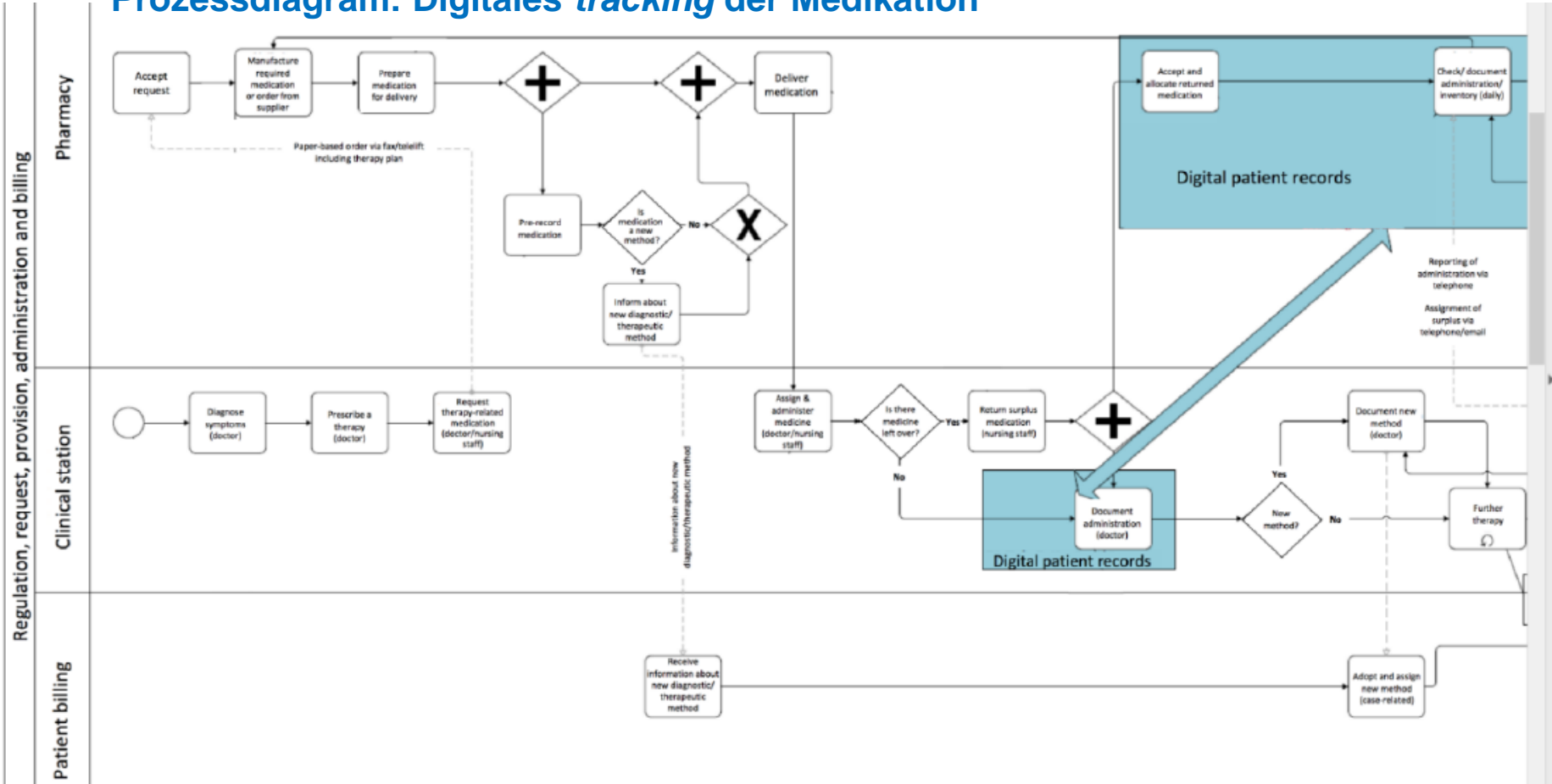


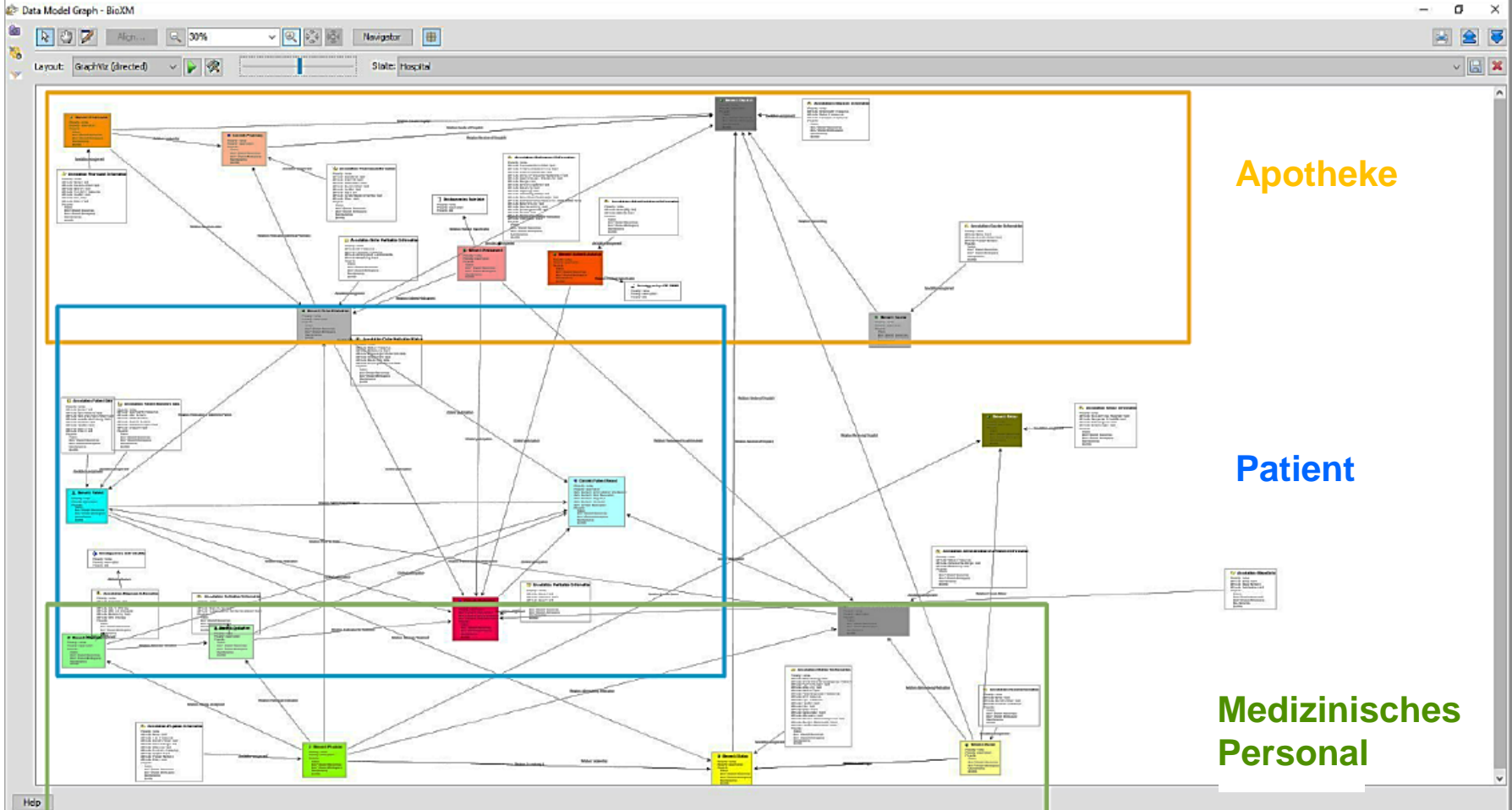
- Das „Wissensmodell“ bildet heterogene Quellen im gemeinsamen Datenraum ab
- Daten/Informationen werden transformiert und für klinische Prozesse abgebildet.
- Es orientiert sich am Bedarf und kann zu jedem Zeitpunkt ergänzt oder erweitert werden



Strukturierte und unstrukturierte Daten in beliebigen Formaten, Systemen, Volumen einschließlich der lokalen, spezialisierten Anwendungen (KIS, Biobanken etc.)

Prozessdiagramm: Digitales *tracking* der Medikation







**Clinical Center for Chronic
Organ Failure (COPD)
Horn, Netherlands**

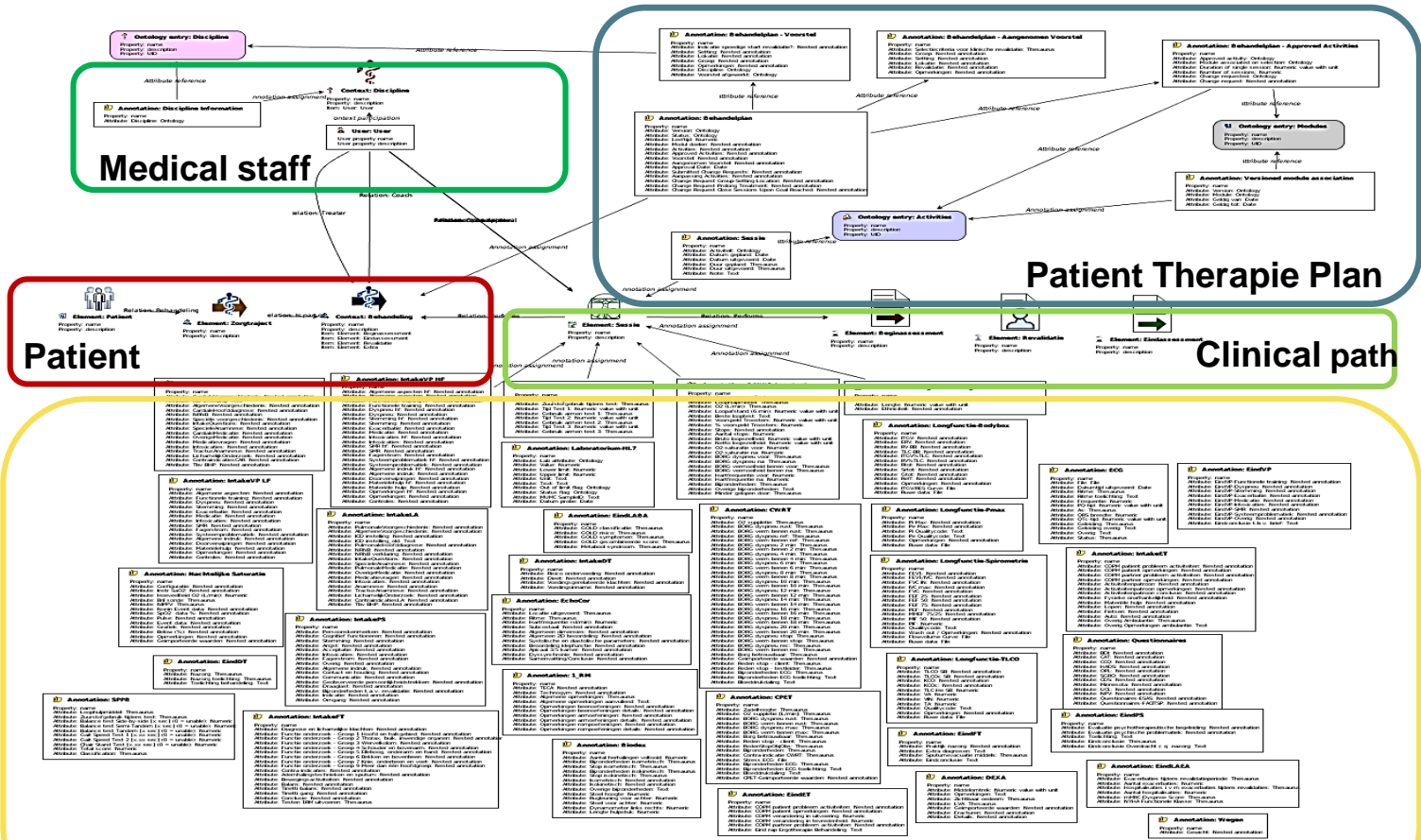
- **Zentrale Versorgung für COPD in den Niederlanden**
- **Wissensbasiertes Versorgungskonzept**
- **Systematisches Assessment und personalisierte Therapie in der täglichen klinischen Praxis**

Entwicklung von September 2012 bis Juni 2013:

- Spezifikation des Wissensnetzwerks, der Prozesse und Implementierung in BioXM

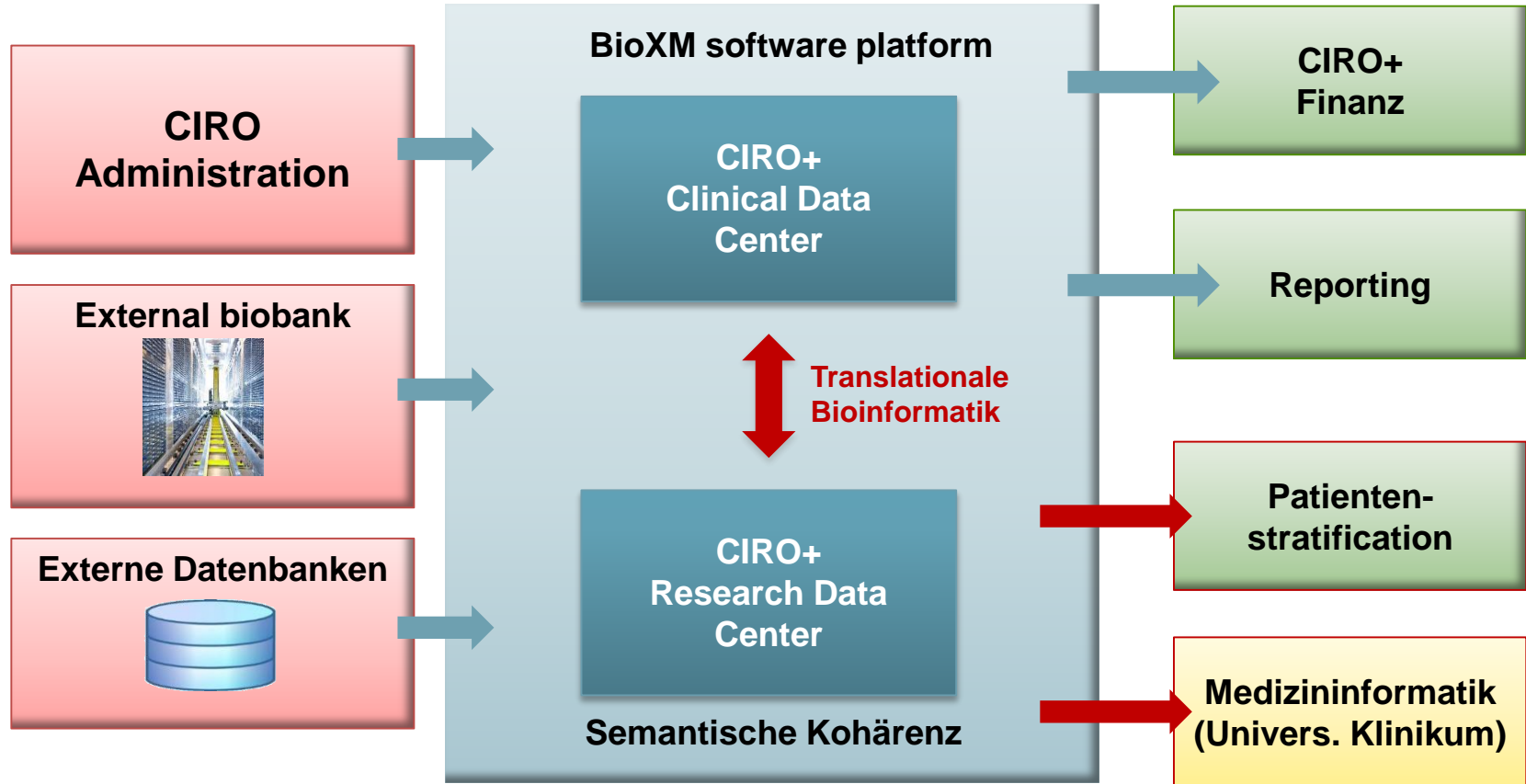
Seit Juni 2013:

- System läuft in der 24/7 klinischen Routine für alle patientenbezogenen Daten und Informationen



Zuordnungen
incl. Datensätze
(Ausschnitt)

Medical patient data (from Interviews, Questionaries, Devices, laboratory medicine, etc.)



Stratifizierung der COPD-Patienten:

- Ko-Morbiditäten und ihre Bewertung
- Erstellung multidimensionaler Eingangsprofile (Anamnese)
- Einteilung der Patienten in ein multidimensionales “*response-profile*” (Behandlungsergebnisse)

Darstellung

- Self-organizing maps (SOM): nicht lineare Repräsentation der Verteilung komplexer Daten

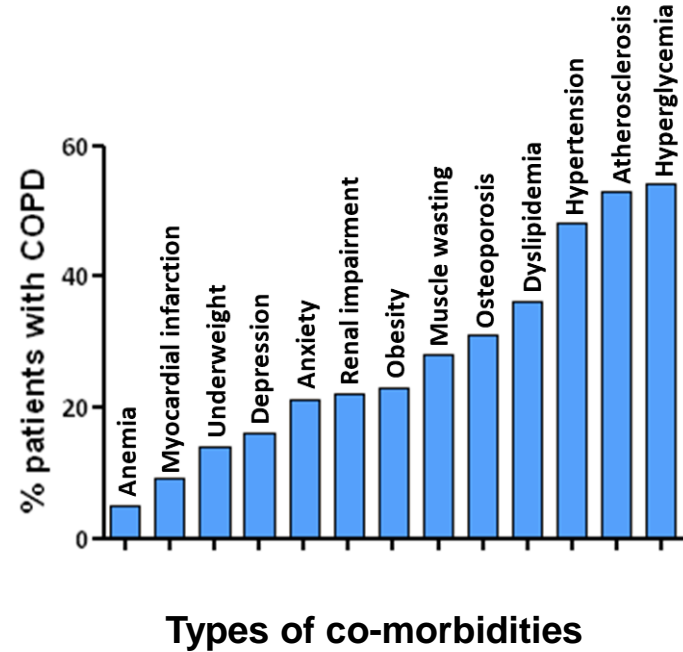
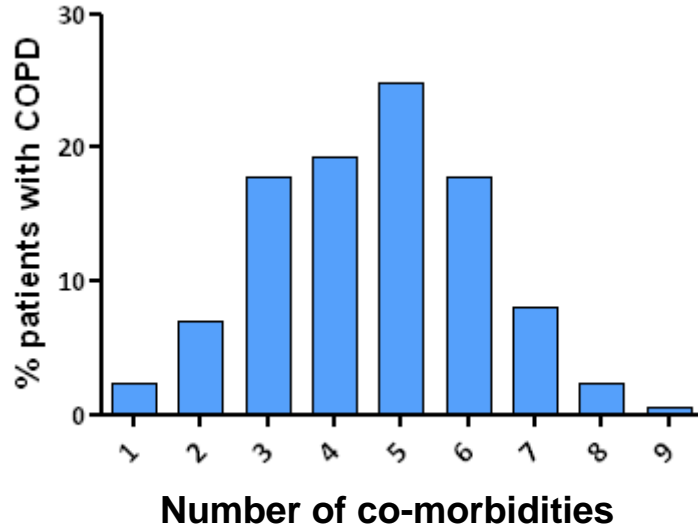


Ergebnis:

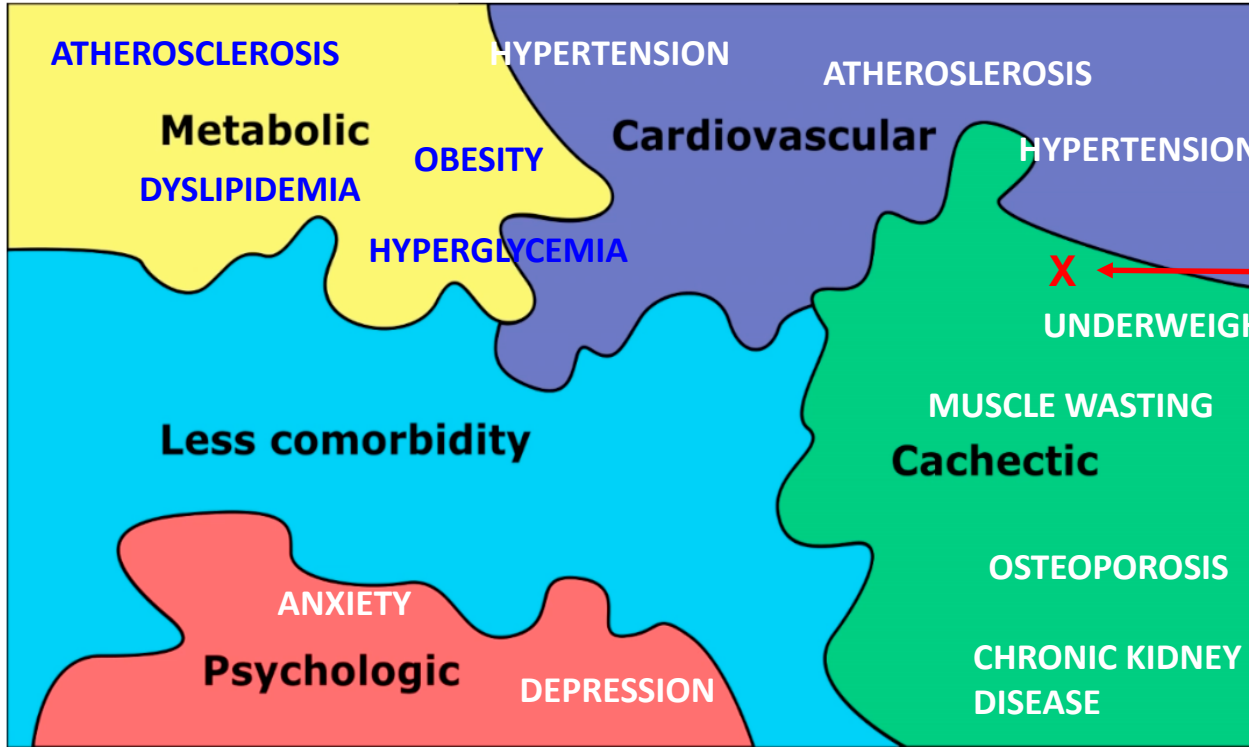
Korrelation zwischen einzelnen stratifizierten Patientengruppen und dem Behandlungserfolg

 **Behandlungsempfehlung**

(Patienten des Klinikums CIRO)

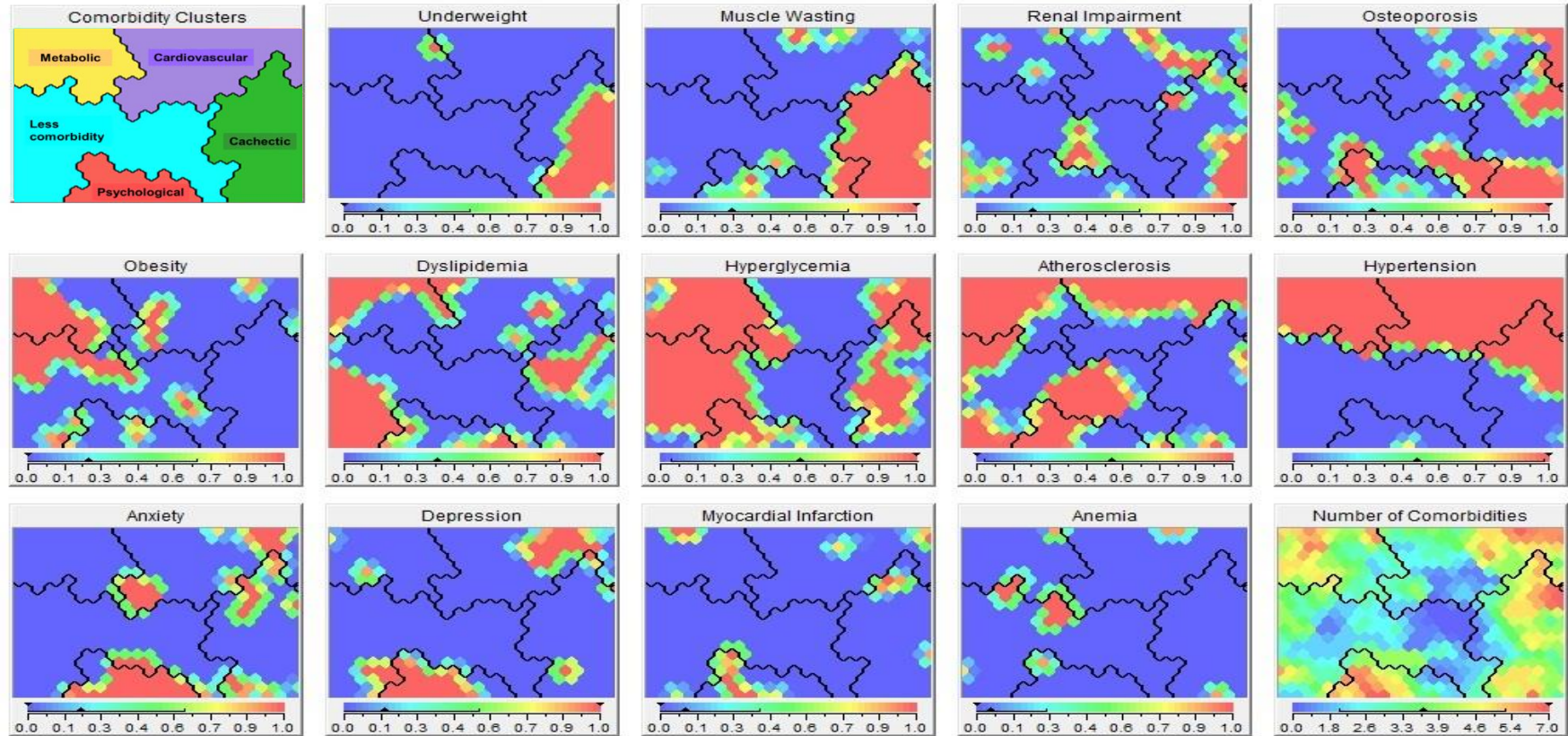


Cluster of Ko-Mobiditäten: Der individuelle Patient im Kontext von allen analysierten Patienten



Zuordnung des neuen Patienten nach der Anamnese

Datenimport (kontinuierlich) aus der klinischen Routine. > Unterstützung klinischer Entscheidungen



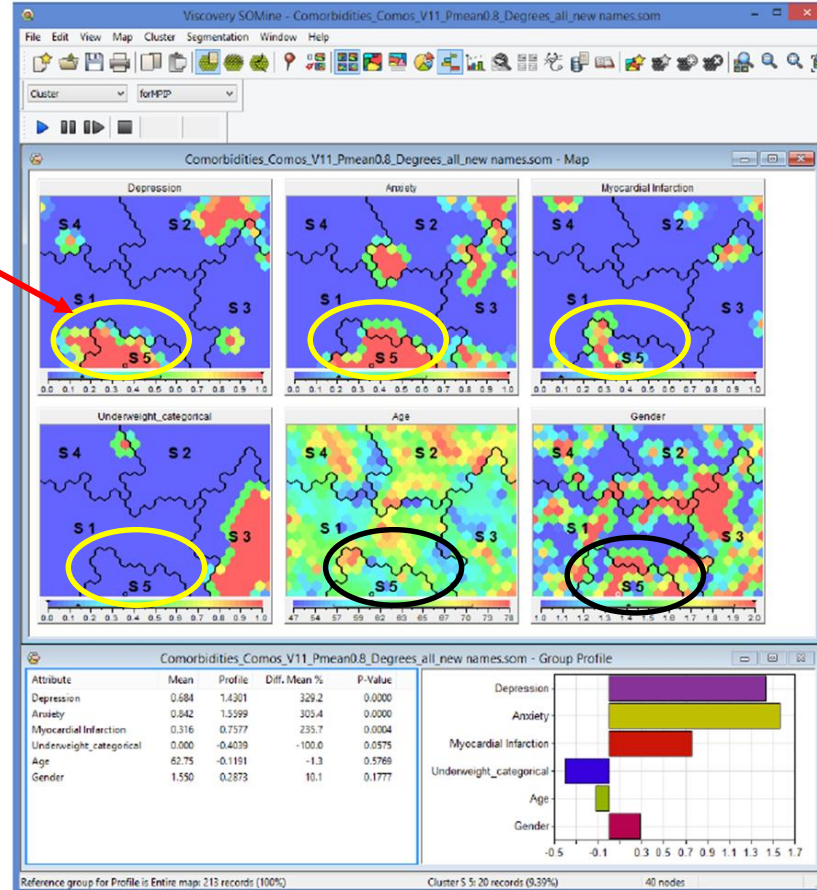
Patienten-Cluster identifizieren Parameter für die Vorhersage von Behandlungserfolgen

Comorbidity clusters in COPD-patients

Profile of cluster S5:

highest **Depression**
highest **Anxiety**
high **Myocardial Infarction**

no **Overweight**
not significant **Age**
Not significant **Gender**



**Behandlungs-
Empfehlung**

*basierend auf den
Resultaten von allen
COPD-Patienten mit
ähnlichen Profilen*

- Jeder Patient wird bei der Aufnahme nach der Wissensbasis aller bisher behandelten Patienten klassifiziert (***Individualisierte Medizin***)
- Prognose des Nutzens einzelner Behandlungsschritte auf Basis einer objektivierten, ganzheitlichen Diagnose (***Systemmedizin***)
- Belastbare Darstellung der Behandlungseffizienz durch Monitoring
- Wissenschaftliche Analyse der gesamten Kohorte und Publikation
- Unterstützung wirtschaftlicher Entscheidungen

“100% more patients, 30% less costs per patient, 50% better outcome”

Press release 8. Dec. 2015 (www.ciro.com)



**Prof. Emiel Wouters
Dr. Martijn Spruit
and Team**

www.ciro-horn.nl



**Dr. Kaj Albermann
Dr. Angela Bauch
Dr. Sascha Losko
and Team
Prof. Werner Mewes**

www.biomax.com



**Dr. Grehard Kranner
Dr. Svetlana Gaffron
and Team**

www.viscovery.net