



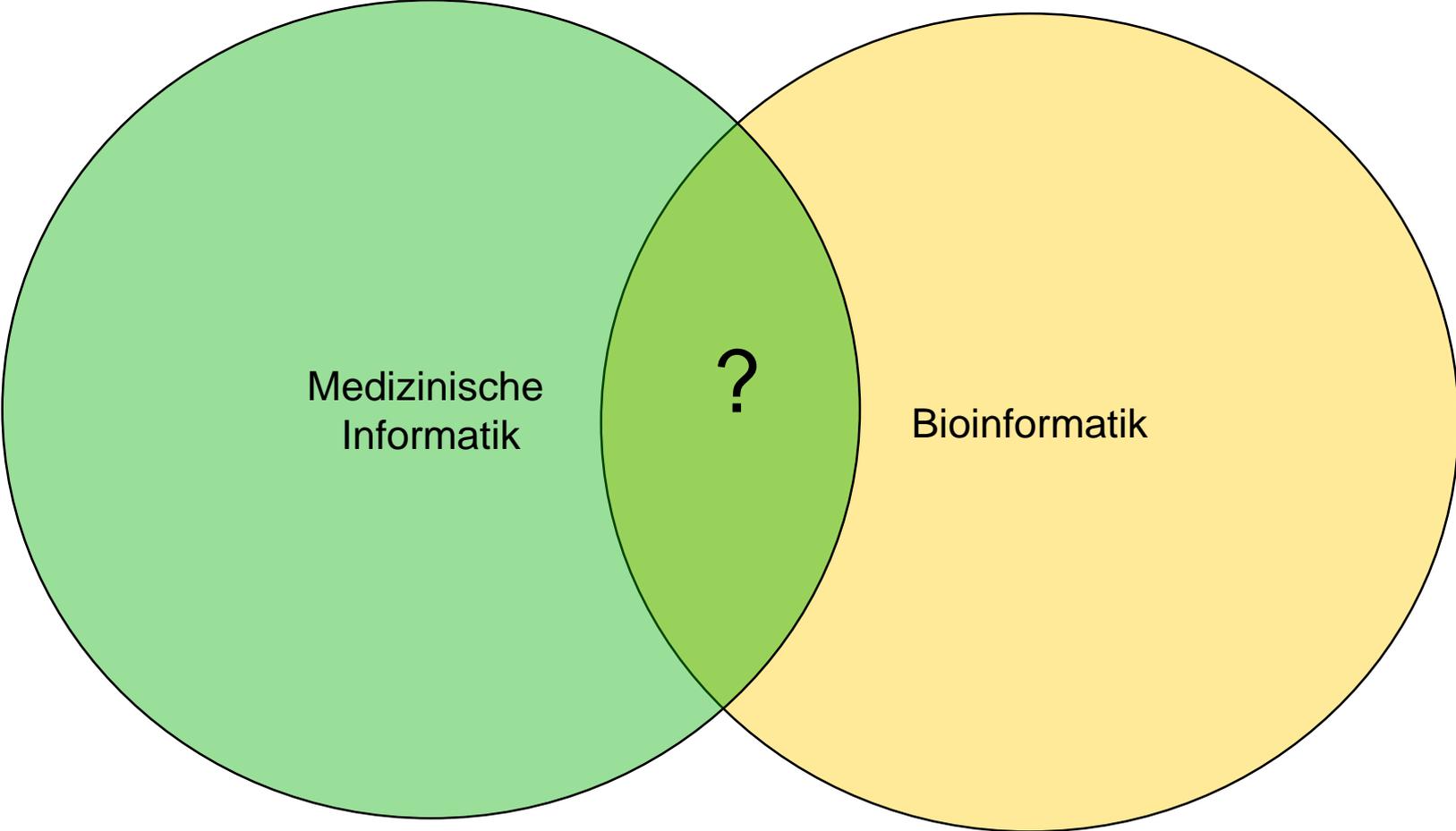
Stefan Schulz

Arbeitsgruppe
Medizinische
Informatik

Synergien zwischen Bioinformatik und Medizinischer Informatik ?



UNIVERSITÄTS
FREIBURG **KLINIKUM**



Medizinische
Informatik

?

Bioinformatik

Gemeinsame Forschungsfragen: Medizinische Informatik / Bioinformatik

- Umgang mit unstrukturierten Inhalten
 - Biologie: Informationsextraktion aus wissenschaftlichen Texten
 - Medizin: Informationsextraktion aus Befundtexten
- Wissensrepräsentation
 - Multilinguale Terminologiesysteme (z.B. SNOMED CT)
 - Ontologien (z.B. GO, OBO)
 - Informationsmodelle (z.B. openEHR, HL-7 RIM)
- Methodische Herausforderungen
 - Methoden der KI, Natürlichsprachliche Systeme, ...

Histologisches Gutachten

Makroskopie: "Resektat nach Whipple": Ein noch nicht eröffnetes Resektat, bestehend aus einem distalen Magen mit einer kleinen Kurvaturlänge von 9,5 cm und einer großen Kurvaturlänge von 13,5 cm, sowie einem duodenalen Anteil von 14 cm Länge. 2 cm aboral des Pylorus zeigt die Dünndarmwandung eine sanduhrartige Stenose. Im Lumen sowohl des Magens als auch des Duodenums reichlich zähflüssiger Schleim, sanguinolent; die Schleimhaut ist insgesamt livide. Anhängend ein 7,5 x 4 x 1,5 cm großes Pankreaskopfsegment sowie ein 4 cm langer derber und bis 2,5 cm durchmessender knotiger Gewebsstrang, der an seinem Ende eine Fadenmarkierung aufweist. Hier auf lamellierenden Schnitten zähfestes weißliches, teilweise nodulär konfiguriertes Gewebe, ohne dass Gallengänge manifest werden. Der distale Anteil des Ductus pancreaticus ist leicht erweitert und von der Papilla Vateri aus 4,5 cm weit sondierbar, wobei er hier in einer peripankreatischen Narbenzone abbricht. Die Mündung eines Gallenganges lässt sich makroskopisch nicht abgrenzen. Die berichtete Stenose im Duodenum liegt 2,5 cm oral der Papilla Vateri und steht mit der beschriebenen Narbenzone in direktem Zusammenhang. Teilweise ist die Dünndarmschleimhaut im Stenosebereich polypoid vorgewölbt. Der kleinen Kurvatur anhängend ein bis 4 cm durchmessendes Fettgewebe. Darin einzelne knotige Indurationen von bis zu 1 cm Größe. 1. Oraler Resektionsrand Magenkorpus. 2. Magenantrum. 3. Bulbus duodeni. 4. Stenosezone mit angrenzendem Pankreas und tuschemarkierten äußeren Resektionsrändern und einem Lymphknoten. 5. Papilla Vateri mit Mündung des Ductus pancreaticus. 6. Distales Duodenum.

The macrophage is the primary host cell for the fungal pathogen *Histoplasma capsulatum* during mammalian infections, yet little is known about fungal genes required for intracellular replication in the host. Since the ability to scavenge iron from the host is important for the virulence of most pathogens, we investigated the role of iron acquisition in *H. capsulatum* pathogenesis. *H. capsulatum* acquires iron through the action of ferric reductases and the production of siderophores, but the genes responsible for these activities and their role in virulence have not been determined. We identified a discrete set of co-regulated genes whose transcription is induced under low iron conditions. These genes all appeared to be involved in the synthesis, secretion, and utilization of siderophores. Surprisingly, the majority of these transcriptionally co-regulated genes were found clustered adjacent to each other in the genome of the three sequenced strains of *H. capsulatum*, suggesting that their proximity might foster coordinate gene regulation. Additionally, we identified a consensus sequence in the promoters of all of these genes that may contribute to iron-regulated gene expression. The gene set included L-ornithine monooxygenase (SID1), the enzyme that catalyzes the first committed step in siderophore production in other fungi. Disruption of SID1 by allelic replacement resulted in poor growth under low iron conditions, as well as a loss of siderophore production. Strains deficient in SID1 showed a significant growth defect in murine bone-marrow-derived macrophages and attenuation in the mouse model of infection. These data indicated that *H. capsulatum* utilizes siderophores in addition to other iron acquisition mechanisms for optimal growth

Gemeinsame Forschungsfragen: Medizinische Informatik / Bioinformatik

- Umgang mit unstrukturierten Inhalten
 - Biologie: Informationsextraktion aus wissenschaftlichen Texten
 - Medizin: Informationsextraktion aus Befundtexten
- Wissensrepräsentation
 - Multilinguale Terminologiesysteme (z.B. SNOMED CT)
 - Ontologien (z.B. GO, OBO)
 - Informationsmodelle (z.B. openEHR, HL-7 RIM)
- Methodische Herausforderungen
 - Methoden der KI, Natürlichsprachliche Systeme, ...

 Part of
(partonomy)

 Is a
(taxonomy)

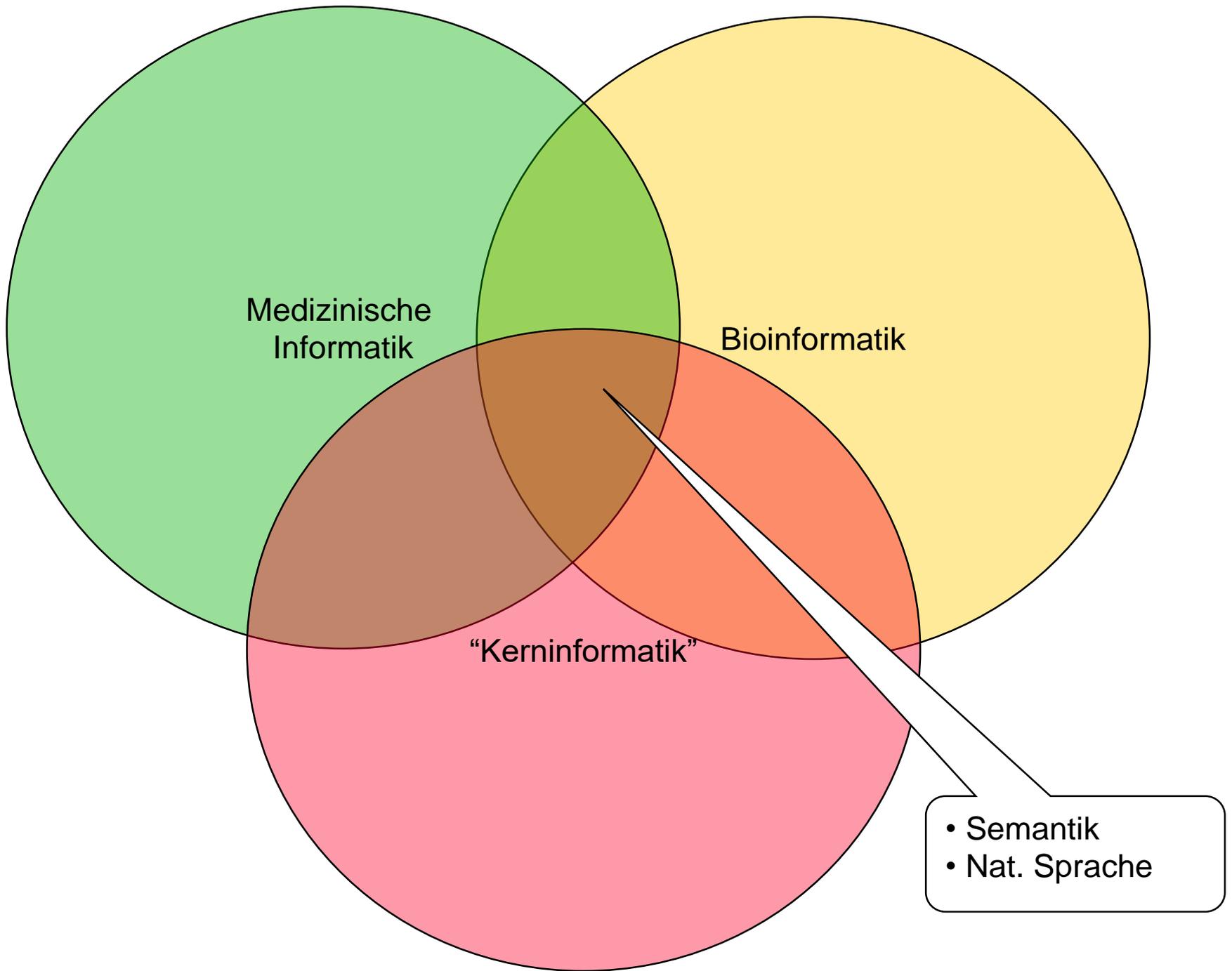
- ⊕  GO:0042995 : cell projection (980)
- ⊕   GO:0044463 : cell projection part (277)
- ⊕   GO:0030428 : cell septum (44)
- ⊕   GO:0044457 : cell septum part (2)
- ⊖   **GO:0043025 : cell soma (77)** 
 -  GO:0043203 : axon hillock (2)
 -  GO:0043204 : perikaryon (1)
- ⊕   GO:0009986 : cell surface (688)
- ⊕   GO:0030312 : external encapsulating structure (834)
- ⊕   GO:0044462 : external encapsulating structure part (380)
- ⊕   GO:0042763 : immature spore (23)
- ⊕   GO:0005622 : intracellular (70290)
- ⊕   GO:0044424 : intracellular part (69594)
 -  GO:0031255 : lateral part of motile cell (0)
- ⊕   GO:0031252 : leading edge (208)
- ⊖   **GO:0016020 : membrane (21224)** 
 -  GO:0030673 : axolemma (4)
 - ⊕   GO:0009941 : chloroplast envelope (90)
 - ⊕   GO:0048475 : coated membrane (238)
 - ⊕   GO:0012505 : endomembrane system (1706)
 - ⊕   GO:0044425 : membrane part (15359)
 - ⊖   **GO:0031090 : organelle membrane (3785)** 
 - ⊕   GO:0005789 : endoplasmic reticulum membrane (606)
 - ⊕   GO:0010008 : endosome membrane (62)
 - ⊕   GO:0031312 : extrinsic to organelle membrane (19)
 - ⊕   GO:0020017 : flagellar membrane (1)
 -  GO:0046860 : glycosome membrane (4)
 - ⊖   **GO:0000139 : Golgi membrane (310)** 
 - ⊖   **GO:0030660 : Golgi-associated vesicle membrane (78)** 
 - ⊕   GO:0012507 : The lipid bilayer surrounding any of the compartments of the Golgi apparatus. (29)
 -  GO:0012508 : Golgi to ER transport vesicle membrane (0)
 -  GO:0012509 : inter-Golgi transport vesicle membrane (0)
 - ⊕   GO:0012510 : trans-Golgi network transport vesicle membrane (45)
 - ⊖   **GO:0031228 : intrinsic to Golgi membrane (77)** 
 -  GO:0030173 : integral to Golgi membrane (66)
 -  GO:0046859 : hydrogenosomal membrane (0)
 - ⊕   GO:0031300 : intrinsic to organelle membrane (311)
 - ⊕   GO:0031903 : microbody membrane (102)
 - ⊕   GO:0031966 : mitochondrial membrane (1447)
 - ⊕   GO:0031965 : nuclear membrane (353)

Gemeinsame Forschungsfragen: Medizinische Informatik / Bioinformatik

- Umgang mit unstrukturierten Inhalten
 - Biologie: Informationsextraktion aus wissenschaftlichen Texten
 - Medizin: Informationsextraktion aus Befundtexten
- Wissensrepräsentation
 - Multilinguale Terminologiesysteme (z.B. SNOMED CT)
 - Ontologien (z.B. GO, OBO)
 - Informationsmodelle (z.B. openEHR, HL-7 RIM)
- Methodische Herausforderungen
 - Methoden der KI, Natürlichsprachliche Systeme, ...

Anknüpfungspunkte „Kerninformatik“

| | | |
|---|---|----|
| → | ↗ Künstliche Intelligenz (KI) | FB |
| | Artificial Life (AL/KI) | AK |
| | ↗ KI an Fachhochschulen (KI@FH) | AK |
| | ↗ RoboCup (RoboCup/KI) | AK |
| | Sprachgenerierung (SprGen) | AK |
| | Wissensmanagement in der Praxis (WM-Praxis) | AK |
| → | ↗ Philosophie und Informatik (Phil) | AK |
| | ↗ Robotersysteme (Robot/KI) | FA |
| | ↗ Adaptivität und Benutzermodellierung in interaktiven Softwaresystemen (ABIS/KI) | FG |
| | ↗ Bildverstehen (BV) | FG |
| | ↗ Deduktionssysteme (DedSys) | FG |
| | Deklarative Sprachen (DekISpr) | FG |
| | ↗ Fuzzy-Systeme und Soft Computing (FUZZY) | FG |
| | ↗ Gesprochene Sprache (Sprache) | FG |
| | ↗ Intelligente Lehr- und Lernsysteme (ILLS) | FG |
| → | ↗ Kognition(Kognition) | FG |
| → | ↗ Knowledge Discovery, Data Mining und Maschinelles Lernen (KDML) | FG |
| → | ↗ Natürlichsprachliche Systeme (NS) | FG |
| | ↗ Planen/Scheduling und Konfigurieren/Entwerfen (PuK) | FG |
| | ↗ Verteilte KI (VKI) | FG |
| | ↗ Wissensmanagement (WM/KI) | FG |
| → | Wissensrepräsentation und Schließen (WR) | FG |



Medizinische
Informatik

Bioinformatik

“Kerninformatik”

- Semantik
- Nat. Sprache