

Potentiale von Künstlicher Intelligenz für eine bessere Gesundheitsversorgung

Dr. med. Philipp Daumke



DATA MANAGEMENT INEFFICIENCIES IN HEALTHCARE HAVE A MASSIVE IMPACT ON ECONOMY, PEOPLE'S SAFETY AND QUALITY OF LIFE

Challenges of Healthcare Data

2.3 zettabytes of healthcare data by 2020

80 % of data is unstructured
~60 % is useful if annotated

Two-thirds of doctors and nurses time is spent handling documentation

Wasteful Spending in Healthcare

Administrative errors
€2.3 bn due to billing errors, in German hospitals

Medical errors & sub-optimal decisions
€21 bn due to adverse events, in EU

Poor organization & coordination
€330 bn in bureaucratic inefficiencies, in USA



WITH AVERBIS INFORMATION DISCOVERY, WE TARGET THESE CHALLENGES AND CREATE MEASURABLE VALUE FOR HEALTHCARE.

DATA MANAGEMENT INEFFICIENCIES IN HEALTHCARE HAVE A MASSIVE IMPACT ON ECONOMY, PEOPLE'S SAFETY AND QUALITY OF LIFE



CLINICAL RESEARCH

“20.000km of unused patient records per hospital“

Source: University Hospital Freiburg



PATIENT RECRUITMENT

“93% of US clinical trials fail to recruit in time. Up to \$8m cost per day and trial“

State of the Clinical Trials Industry: A Sourcebook of Charts and Statistics, Center Watch, 2008. Beasley, “Recruiting” 2008



CODING AND BILLING

“Every 2nd hospital bill in Germany is wrong. Up to 2,3B damage“

<http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/krankenkassen-abrechnungen-der-kliniken-oft-falsch-a-974292.html>



DECISION SUPPORT

“250k deaths per year in US due to medical errors“

<https://www.bmj.com/content/353/bmj.i2139>



...AND CAN BE TARGETED BY AI TECHNOLOGIES

TEXT MINING / MACHINE LEARNING

Patient A suffered from **muscle weakness** and mild **blepharoptosis**

TERMINOLOGIES

Pompe Disease

makroglossia

myotonia

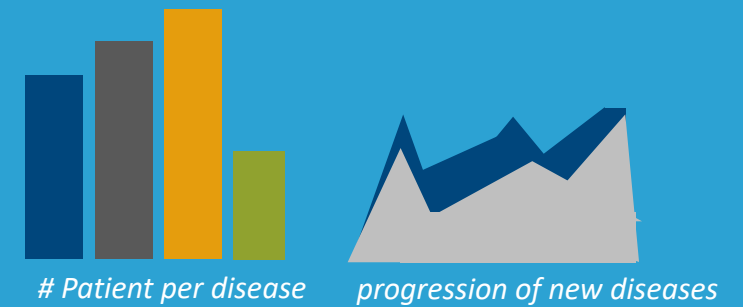
ptosis

SEMANTIC SEARCH

Pompe Candidates

Patient A suffered from **muscle weakness** and mild **blepharoptosis**

VISUALIZATION



TEXT MINING – DISCHARGE PIPELINE

Diagnosis **Drug** **Entity** **Labor** **LaboratoryValue** **Medication** **PreNegation** **Sentence** **Token**

Sehr geehrter Herr Kollege,
wir berichten über o.g. Patientin:

Diagnosen:
1. **Koronare Herzkrankheit**
2. **Hypertrophische obstruktive Kardiomyopathie**
3. **Mitralklappeninsuffizienz** Grad 1-2
4. **Trikuspidalklappeninsuffizienz** Grad 2-3
5. **Arterielle Hypertonie**
6. **Chronisch venöse Insuffizienz**

Anamnese:
Aktuelle Anamnese: Die Aufnahme der Patientin erfolgte über die Notaufnahme bei **instabiler Angina pectoris** mit Ausstrahlung in den linken Arm. Bei der Aufnahmeuntersuchung zeigte sich im EKG ein **intermittierende absolute Arrhythmie** bei **Vorhofflimmern**. **Keine Ödeme**.

Labor:
20.05.02 11:10 Uhr: **Leukozyten 5,9 Tsd/µl**; **Erythrozyten 3,73 Mio/µl**; **Hämoglobin 11,8 g/dl**; **Hämatokrit 34,8 %**; **MCV 93,4 fl**; **MCH (HbE) 31,6 pg**; **MCHC 33,8 g/dl**; **Thrombozyten 342 Tsd/µl**; **Quick 100 %**; **Kalium 4,5 mmol/l**; **Natrium 137 mmol/l**; **Harnstoff 22 mg/dl**; **Bilirubin gesamt 4,9 mg/dl**; **GOT 43 U/l**; **GPT 33 U/l**

Therapieempfehlung:
ASS 100mg 0-0-1
Concor 5 mg 1-0-0
Norvasc 5 mg 1-0-0
Pantozol 40 0-0-1
Delix 5 mg 0-0-1

Mit kollegialen Grüßen

Diagnoses

- ICD10 Codes
- Context

Lab Values

- Parameters
- Values (quant./qual.)
- Units
- Normalisation
- Interpretation*

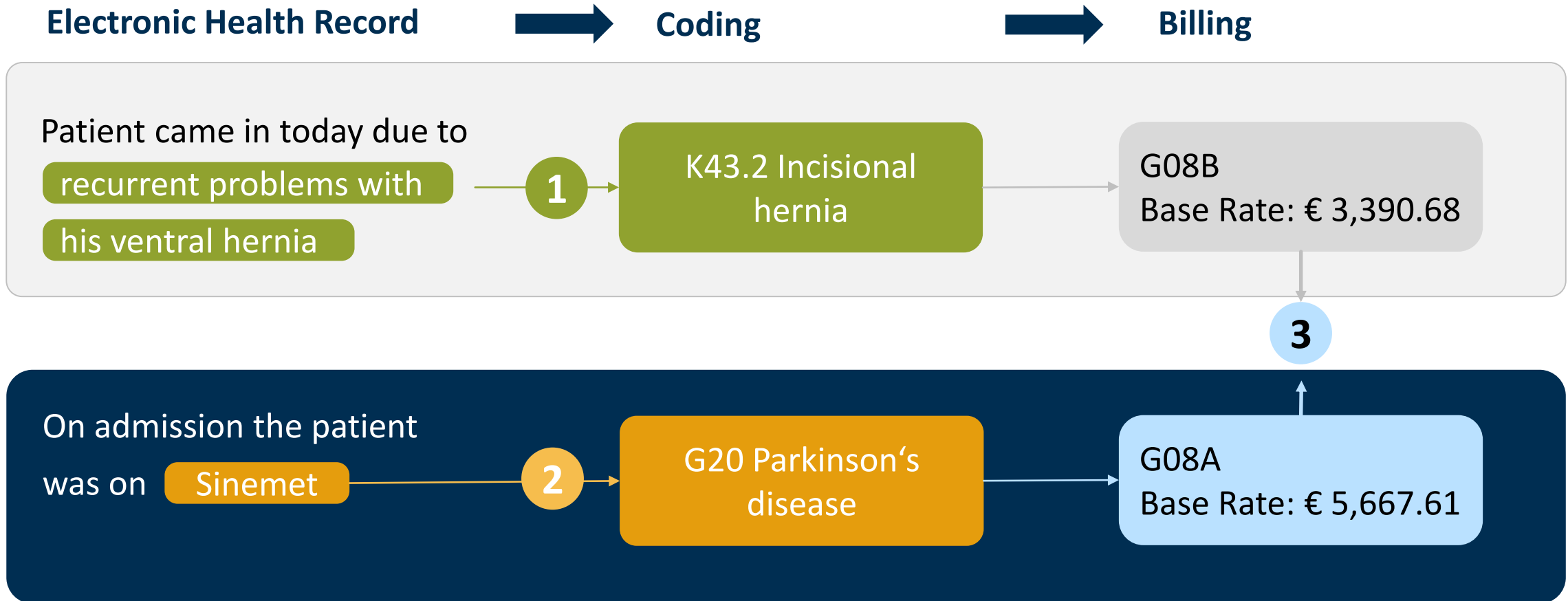
Drugs

- Ingredients
- Brand Names
- Strengths
- Dose Forms
- Dose Schemes

Temporal Aspects

- Length of Stay
- Creation Date

CODING AND BILLING



CODING WORKSTATION FOR PRIVATE DOCTORS



Background:

- Private practitioners receive a large number of hospitals and specialists every day
- They spend 1-2 hours a day processing, reading and implementing recommendations

Project Goal:

- Automation of the processing of daily correspondence
- Show relevant topics at a glance
- Secondary use of anonymized health data for clinical research

Strukturierter Arztbrief Martin Meyer

Patient
Markus Hubert
Geschlecht: M W
Geburtsdatum: 02.03.1975
Größe (cm): 183, Gewicht (kg): 130, BMI: 38.8
Raucherstatus: Raucher (10) Nichtraucher k.A.

Krankenhaus-Aufenthalt
Von: 12.02.2015, Bis: 14.02.2015

Diagnosen
L40.0 Psoriasis vulgaris x, L30.3 Mikrobielles Ekzem x, I10.90 Hypertonie x, L20.9 Atopische Dermatitis x, J45.0 Allergisches Asthma bronchiale x, Z73 Burnout x, T78.4 Atopis x
+ Diagnose oder ICD-Code

Allergien
J30.1 Graßpollenallergie x

Arztbrief vom 25.03.2015 Originaldokument Finalisieren

Sehr geehrter Herr Kollege,
wir berichten über Ihren o.g. Patienten, der sich vom 12.02.2015 bis zum 14.02.2015 aufgrund einer akut exazerbierten Psoriasis in unserer stationären Behandlung befand.

Hauptdiagnose
L40.0 Psoriasis vulgaris
Mikrobielles Ekzem bei atopischer Dermatitis

Weitere Diagnosen
I10.90 Hypertonie
J45.0 Allergisches Asthma bronchiale
Z.n. Burnout 08/2014

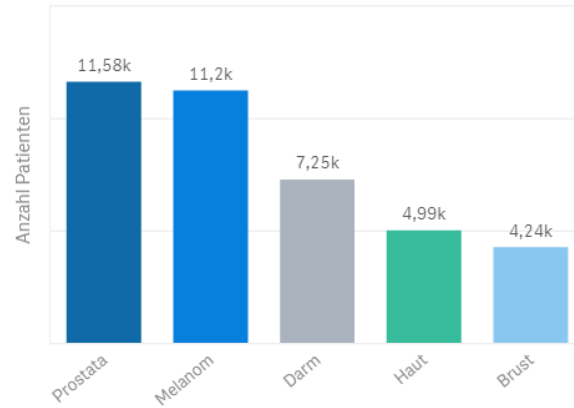
Klinischer Aufnahmebefund
26-jähriger Patient in gutem AZ und adipösem EZ (183 cm, 130 kg)
Cor: regelmäßig, keine pathologischen Herzgeräusche. Pulmo: vesikuläres Atemgeräusch, sonorer Klopfeschall, bds. gut atemverschiebliche Lungengrenzen. Abdomen: weich, kein Druckschmerz, keine Resistenzen. Darmgeräusche über allen vier Quadranten regelrecht, Leber und Milz nicht palpabel. Kein Wirbelsäulen- und Nierenklopfeschmerz.

Anamnese
Die stationäre Aufnahme des Patienten erfolgte am 12.02.2015 über unsere Hochschulambulanz aufgrund einer akut exazerbierten Psoriasis vulgaris sowie einem mikrobiellem Ekzem bei gleichzeitig bestehender Atopie. Herr hatte sich am 31.01.2015 bei uns im Notdienst vorgestellt und lehnte die sofortige stationäre Aufnahme aufgrund eines Hausterversorgungsproblems ab. Zunächst Verordnung von CEC 500mg und Loratadin 10 mg 4x täglich. Lokal erhielt Herr Aureodell-Salbe am Körper, LV-Creme im

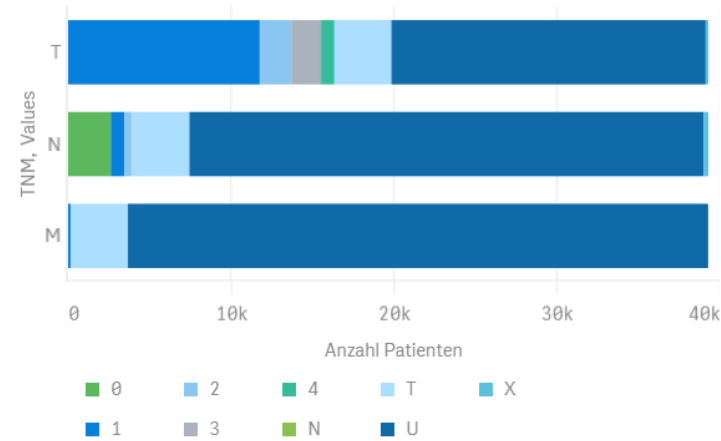
CODING IN PUBLIC TUMOR REGISTRIES

Anzahl Patienten
39.437

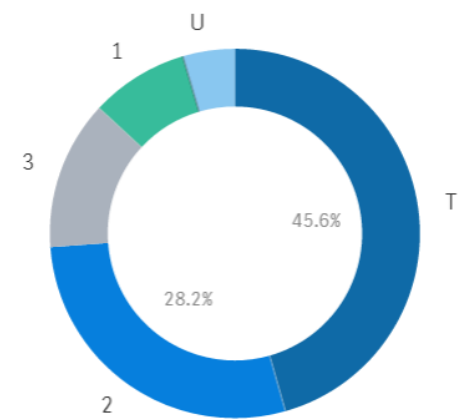
Tumorverteilung



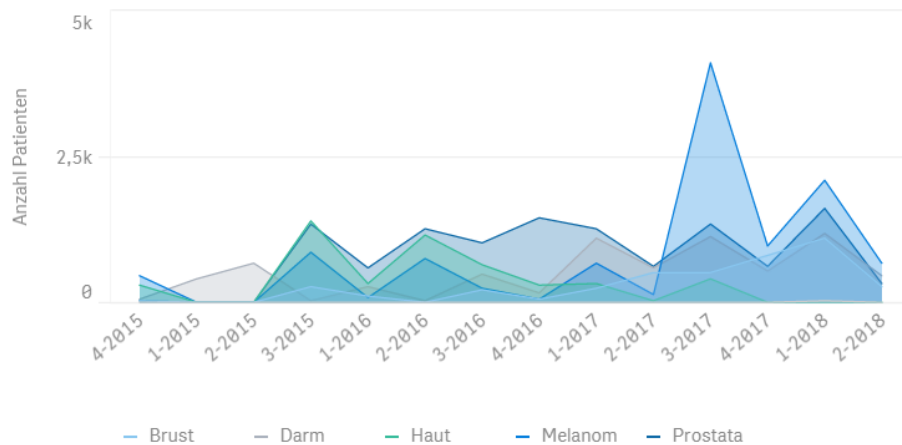
TNM-Klassifikation



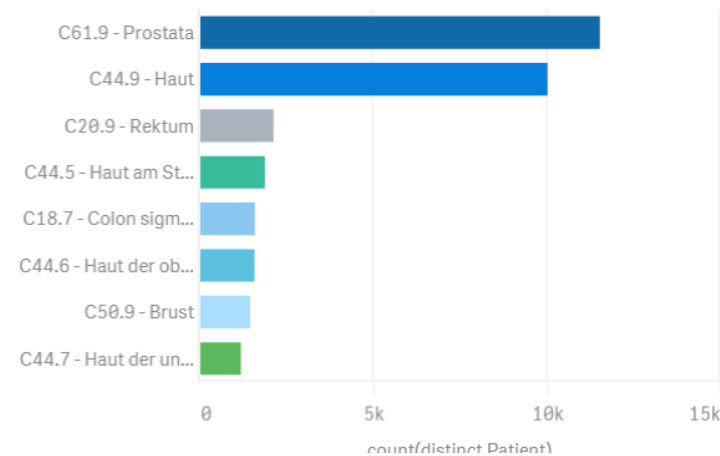
Grading



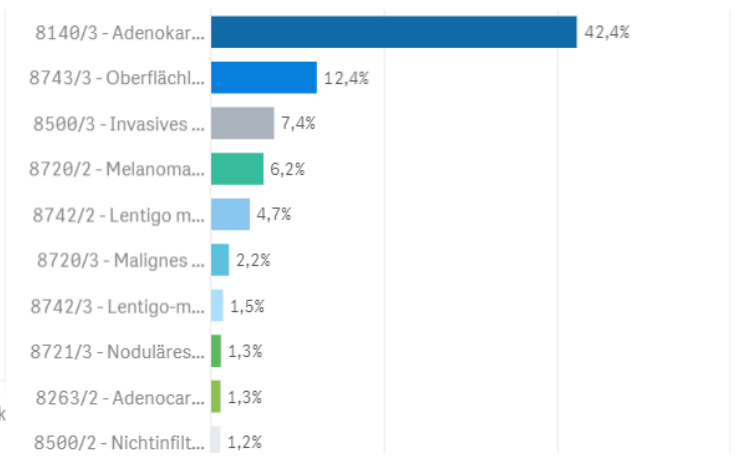
Verlauf der Tumorzahlfrequenzen



Topographie-Verteilung



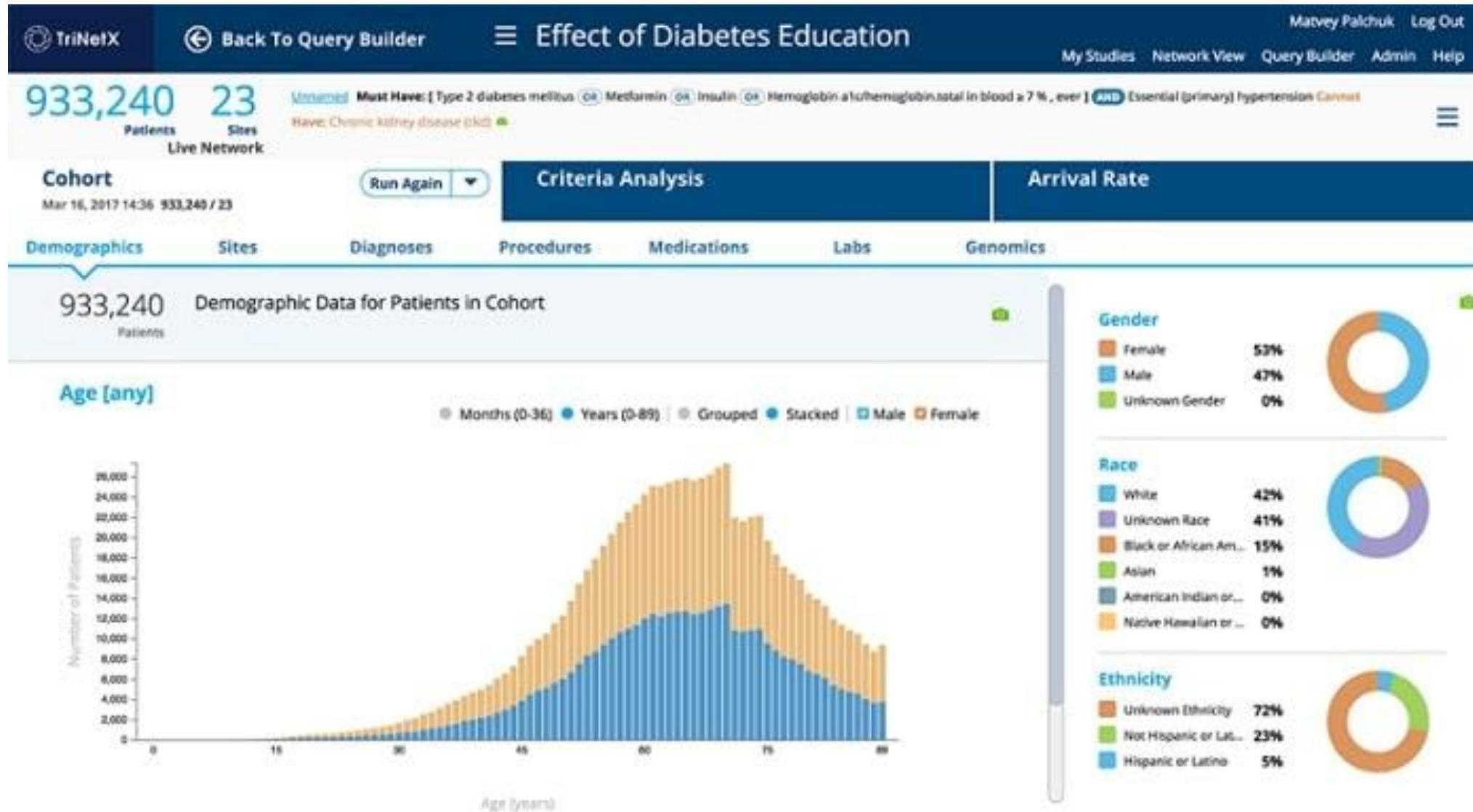
Histologie-Verteilung



AUTOMATED PATIENT RECRUITMENT



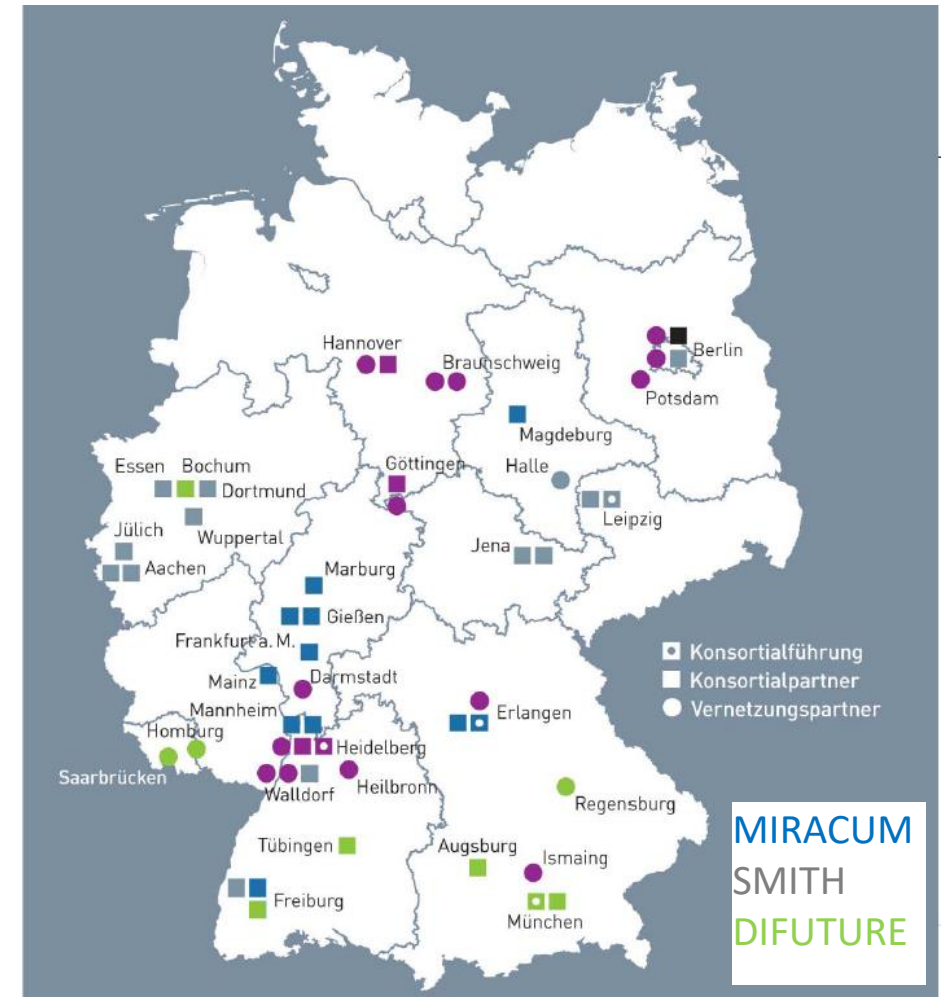
Averbis is the NLP engine behind TriNetX, the Global Health Research Network



MEDICAL INFORMATICS FUNDING SCHEME



- We are the text mining partner in several consortia of the „Funding Scheme Medical Informatics“
- This funding scheme invests ~30 Mio per consortium in the upcoming 4 years to improve research in the area of medical informatics and to foster data driven health research
- Participating hospital will create so-called „data integrity centers“ which collect patient records for clinical research
- We are the partner to turn unstructured patient records (lab reports, progress notes, pathology reports...) into structured information
- Sample Use-Cases:
 - Rare Diseases (MIRACUM)
 - Phenotyping Pipeline (SMITH)



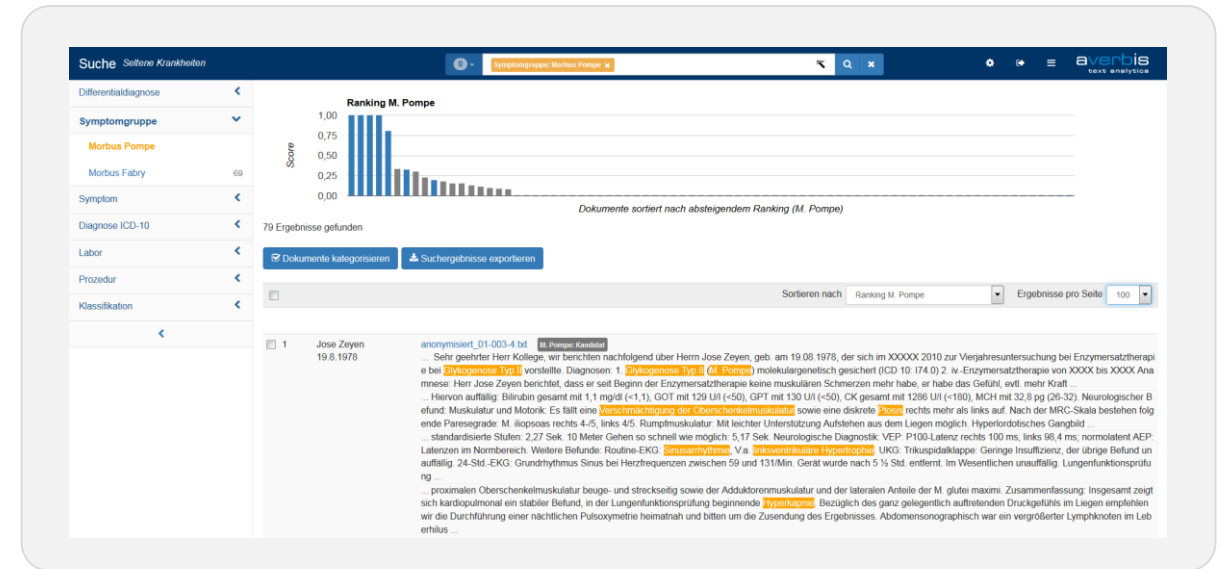
DIAGNOSIS SUPPORT FOR RARE DISEASES

- **Problem**

- About 7.000 rare diseases with about 350M patients world wide
- It takes about 8 years to diagnose rare disease patients
- There are Increasing therapy options

- **Approach**

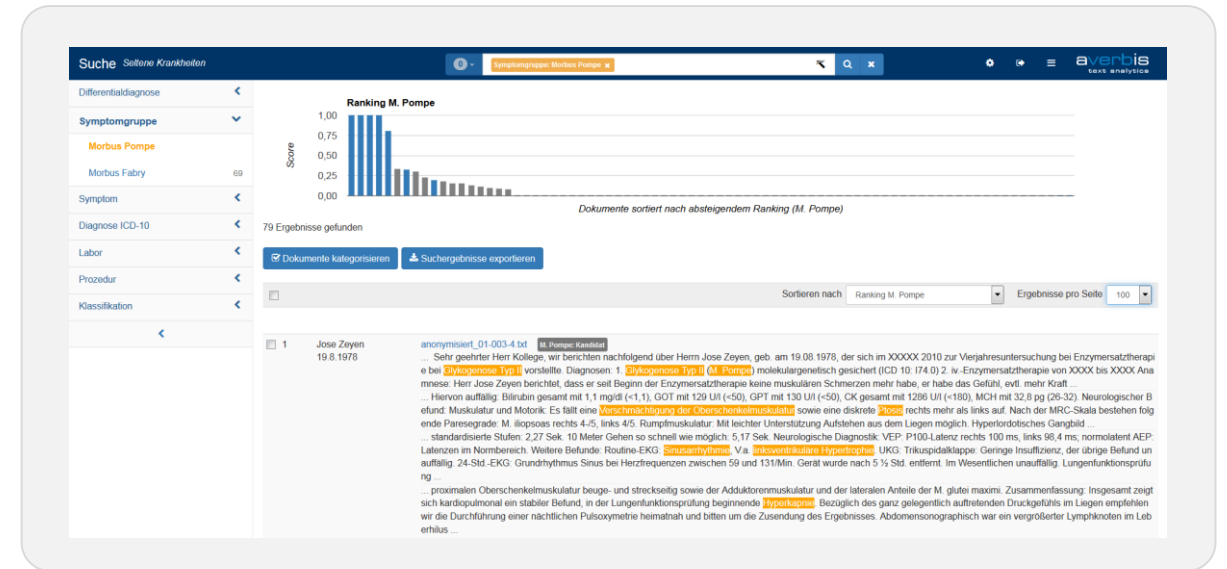
- Definition of relevant phenotypes for 10 neurological diseases
- Medical records were screened at 7 university hospitals for phenotypes
- Ranked lists of patients were produced using sophisticated statistical algorithms
- Patient candidates were invited to a genetic test



DIAGNOSIS SUPPORT FOR RARE DISEASES

- **Results**

- In the pilot phase, 4 patients with Pompe disease and 4 heterozygote *NPC1* mutation carriers were identified in Munich.
- More than 500.000 data sets from four centres were analysed for three diseases: Niemann-Pick type C disease, Pompe disease and Fabry disease. Four novel Pompe patients and 3 heterozygote *NPC1* or *NPC2* mutation carriers were identified, who had not previously been diagnosed.



AT A GLANCE

- Data-driven inefficiencies in Healthcare have a massive impact on economy, people's safety and quality of life
- Artificial intelligence has the potential to automate cognitive routine processes and make computer-aided predictions
- Averbis is a pioneer in AI-based natural language processing for Healthcare and Pharma
- Our AI Platform Information Discovery is widely used for clinical research, decision support, pharmacovigilance and patient recruitment
- Visit us in hall 4.2, booth C 105

We're hiring. Join our team!

<https://averbis.com/karriere/>
careers@averbis.com



Interested? Get in touch!

Dr. Philipp Daumke
CEO Averbis GmbH
Phone: + 49 (0)761 7083940
Email: philipp.daumke@averbis.com

Publikumsfrage 1:

- Welche Einsatzbereiche für künstliche Intelligenz wurden vorgestellt?
 - Klinische Forschung
 - Leistungsabrechnung
 - Entscheidungsunterstützung
 - Patientenrekrutierung für klinische Studien

Publikumsfrage 2:

- Welche zwei grundsätzlichen Methoden gibt es im Bereich natürlicher Sprachverarbeitung?
 - Regelbasierte Ansätze
 - Maschinelle Übersetzung
 - Statistisch basierte Ansätze
 - Spracherkennung

Publikumsfrage 3:

- Welche Potenziale birgt Künstliche Intelligenz für eine bessere Gesundheitsversorgung in naher Zukunft?
 - Automatisierung von kognitiven Routinearbeiten wie Leistungskodierung
 - Entscheidungsunterstützung von medizinischem Personal
 - Vollständiges Ersetzen von Ärzten bei der Patientenbehandlung
 - Die Ausrottung von Krebs weltweit