



Chancen und Risiken der Digitalisierung in der pädiatrischen Intensivmedizin

Michael Marschollek, Antje Wulff, Birger Haarbrandt, Thomas Jack, Philipp Beerbaum

- hoher Digitalisierungsgrad
- viele Monitoring-Systeme, engmaschige Überwachung
- zeitkritische Entscheidungen
- z.T. eingeschränkte Evidenz (z.B. RCTs) für Therapien in verschiedenen Altersgruppen
- hoher Professionalisierungsgrad, viel Erfahrungswissen (implizites Wissen)

- viele Daten = viel Information = gute Patientenversorgung?
- Daten \neq Information \neq Wissen
- cognitive overload, overalerting, ...

„Big Data“

- Buzzword, vielfach genutzt, unscharf
- Allg. Definition: „Mit **Big Data** werden große Mengen an Daten bezeichnet, die u.a. aus Bereichen wie Internet und Mobilfunk, Finanzindustrie, Energiewirtschaft, Gesundheitswesen und Verkehr und aus Quellen wie intelligenten Agenten, sozialen Medien, Kredit- und Kundenkarten, Smart-Metering-Systemen, Assistenzgeräten, Überwachungskameras sowie Flug- und Fahrzeugen stammen und die mit speziellen Lösungen gespeichert, verarbeitet und ausgewertet werden.“ (Quelle: Springer Gabler Wirtschaftslexikon)
- „... ein Bündel neu entwickelter Methoden und Technologien, die die Erfassung, Speicherung und Analyse eines großen und beliebig erweiterbaren Volumens unterschiedlich strukturierter Daten ermöglicht.“ (Wissenschaftlicher Dienst des Bundestages)

„Big Data“

Aus medizininformatischer Sicht:

- „Big Data are data whose scale, diversity, and complexity require new architecture, techniques, algorithms, and analytics to manage it and extract value and hidden knowledge from it.“

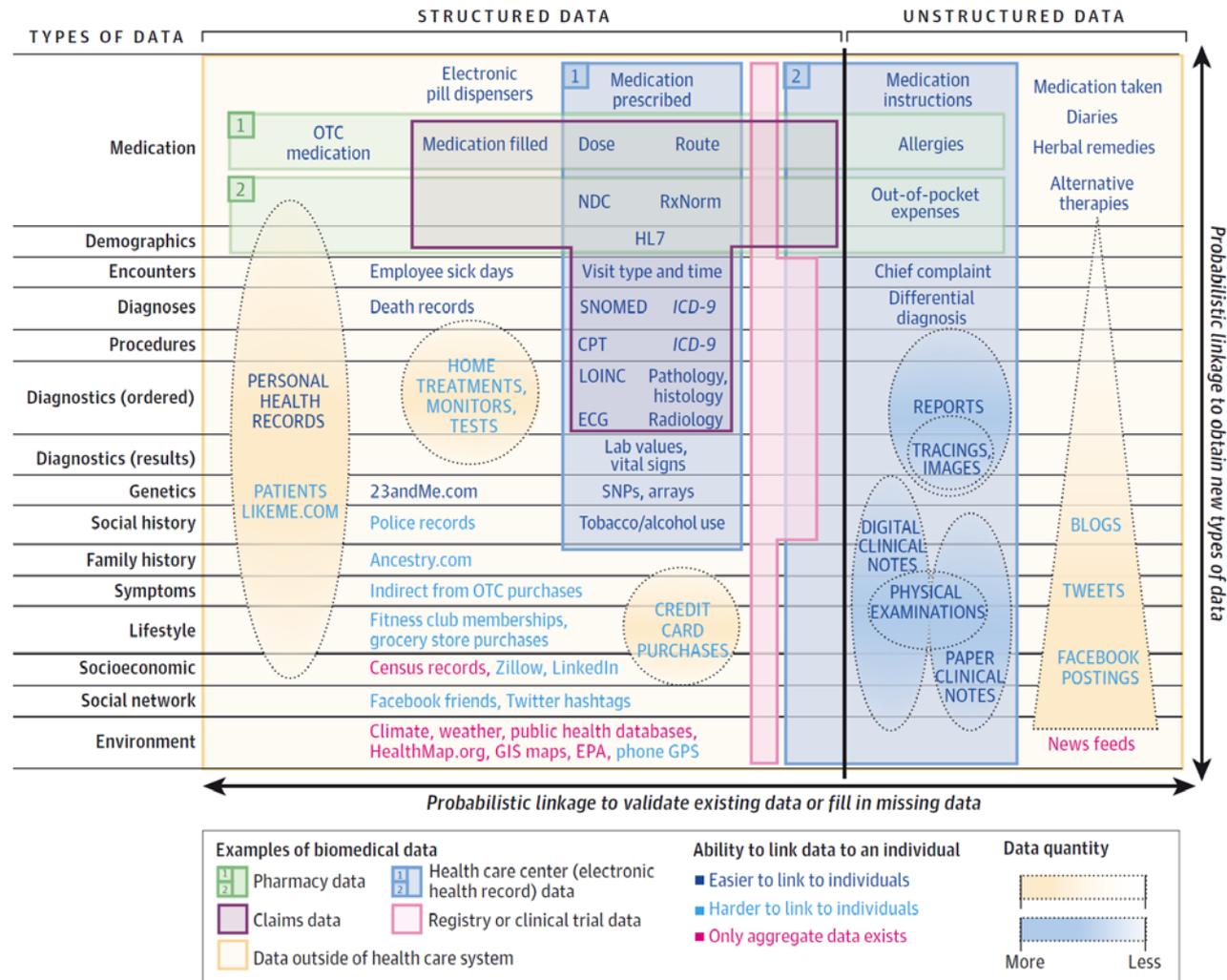
> gekennzeichnet durch 4(5) V's:

- **V**olume: ca. 10^{30} Bytes/d, Medizin: ca. 150 Exabytes (NGS, Imaging, ...)
- **V**elocity: (zeitnahe) Analyse
- **V**ariety: unstrukturiert, verschiedene Datentypen/ Bezüge (Zelle, Population, ...)
- **V**eracity: Unsicherheit, „Wahrhaftigkeit“
- **(V**alue: kommerzieller Wert)

(Quelle: Bellazzi R. Big Data and Biomedical Informatics: A Challenging Opportunity. Yearb Med Inform 2014:8-13.)

Datenquellen in der Medizin...

Figure. The Tapestry of Potentially High-Value Information Sources That May be Linked to an Individual for Use in Health Care



Weber, et al.;
JAMA June 25,
2014 Volume
311, Number 24

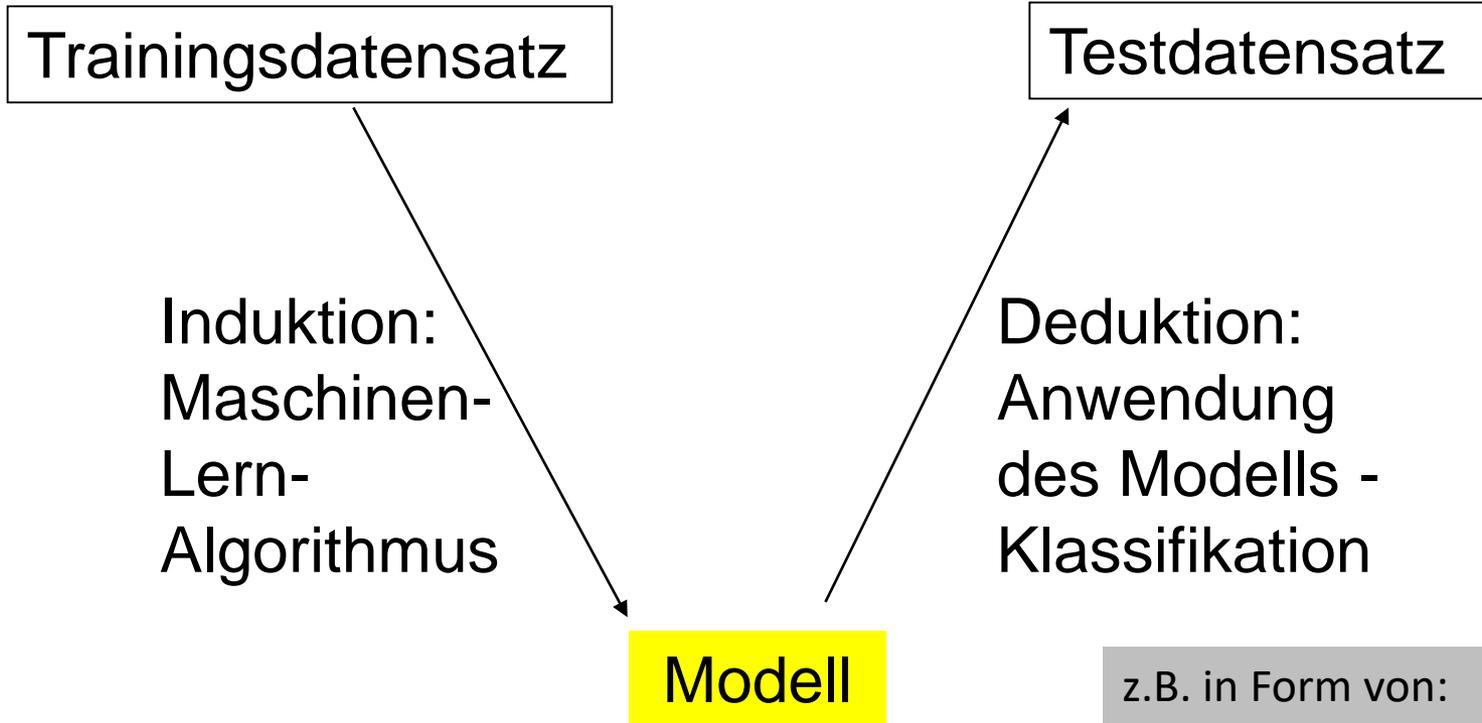
CPT indicates current procedural terminology; ECG, electrocardiography; EPA, US Environmental Protection Agency; GIS, geographic information systems; GPS, global positioning system; HL7, Health Level 7 coding standard; ICD-9, Institutional Classification of Diseases, Ninth Revision; LOINC, Logical

Observation Identifiers Names and Codes; NDC, National Drug Code; OTC, over-the-counter; SNOMED, Systematized Nomenclature of Medicine; SNP, single-nucleotide polymorphism.

Data Mining – ein wichtige Technologie/ Methode

- Ausgangspunkt: Datenmenge, z.B. Datenbank oder Patientenakte mit klinischen Informationen, Sensordaten, Bilddaten, etc.
- Ziel: Identifikation von Strukturen oder Mustern („datengetrieben“)

„Data Mining definiert sich als Prozess, Muster in Daten zu erkennen.“
(Witten: Data Mining, 2001)



Wissen

z.B. in Form von:

- Entscheidungsbäumen
- Klassifikationsregeln
- Assoziationsregeln
- neuronale Netzen
- Clustern
- und vielen mehr...

Beispiel: Regelextraktion aus klin. Datenbank

Marschollek et al. *BMC Medical Informatics and Decision Making* 2012, **12**:19
<http://www.biomedcentral.com/1472-6947/12/19>



RESEARCH ARTICLE

Open Access

Mining geriatric assessment data for in-patient fall prediction models and high-risk subgroups

Michael Marschollek^{1†}, Mehmet Gövercin^{3†}, Stefan Rust^{1†}, Matthias Gietzelt
Klaus-Hendrik Wolf^{2†} and Elisabeth Steinhagen-Thiessen^{3†}

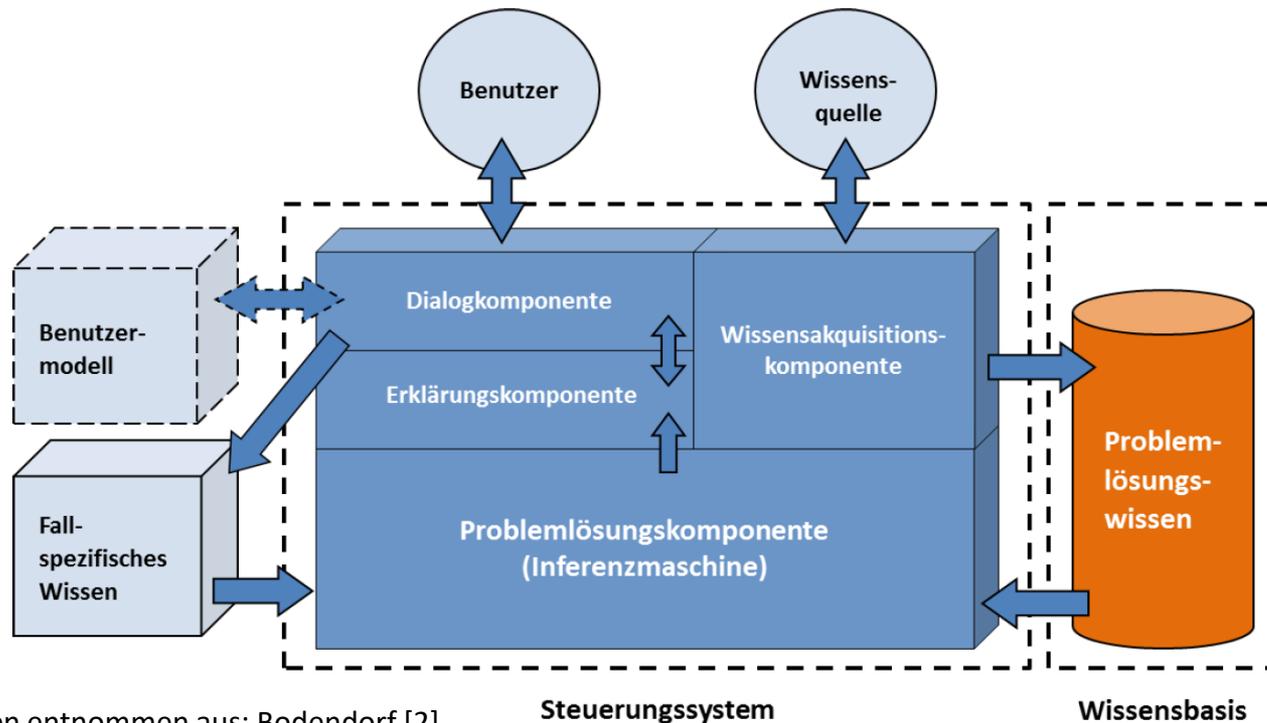
no.	rule (consequent: <i>fall=yes</i>)	relative accuracy
1a	(Barthel index score \leq 45 pts) <i>and</i> (sex = male) <i>and</i>	84.3%
b	(age > 75y) <i>and</i> (Lachs depression item = 0)	77.8%
2	(Barthel index score > 10 and \leq 45 pts) <i>and</i> (sex = female) <i>and</i> (number of medications < 14) <i>and</i> (MMSE score \leq 26 pts) <i>and</i> (institutionalized= <i>yes</i>) <i>and</i> (needs aid for standing)	80.0%
3	(Barthel index score > 45 and \leq 65 pts) <i>and</i> (MMSE score > 21 pts) <i>and</i> (Timed 'Up& Go' time \leq 42s) <i>and</i> (number of diagnoses > 11) <i>and</i> (number of medications > 8)	72.8%
4	(Barthel index score > 45 and \leq 65 pts) <i>and</i> (MMSE score \leq 18 pts)	72.1%
5	(Barthel index score > 45 and \leq 65 pts) <i>and</i> (MMSE score > 18 pts) <i>and</i> (Timed 'Up& Go' time > 42s) <i>and</i> (age > 71y)	71.9%

Grundlagen

- **Medizinische Entscheidungsfindung und Clinical Decision Support Systems (CDSS)** [72,77,78,79,1,4]

„(...) any computer program designed to help healthcare professionals to make clinical decisions.“ [72]

- Charakterisierung von CDSS anhand verschiedener Dimensionen (u.a. Funktion, Kommunikationsart, Zeitaspekt)
- Verschiedene Anwendungsklassen (u.a. Diagnose, Überwachung, Prognose)
- Populäre Beispielsysteme wie INTERNIST-I, HELP, MYCIN...



Mit Änderungen entnommen aus: Bodendorf [2]

Steuerungssystem

Wissensbasis

PLRI

PETER L.
REICHERTZ INSTITUT
FÜR MEDIZINISCHE
INFORMATIK

Feinentwurf: View

Patientenauswahl

SELECT PATIENT

First name

Last name

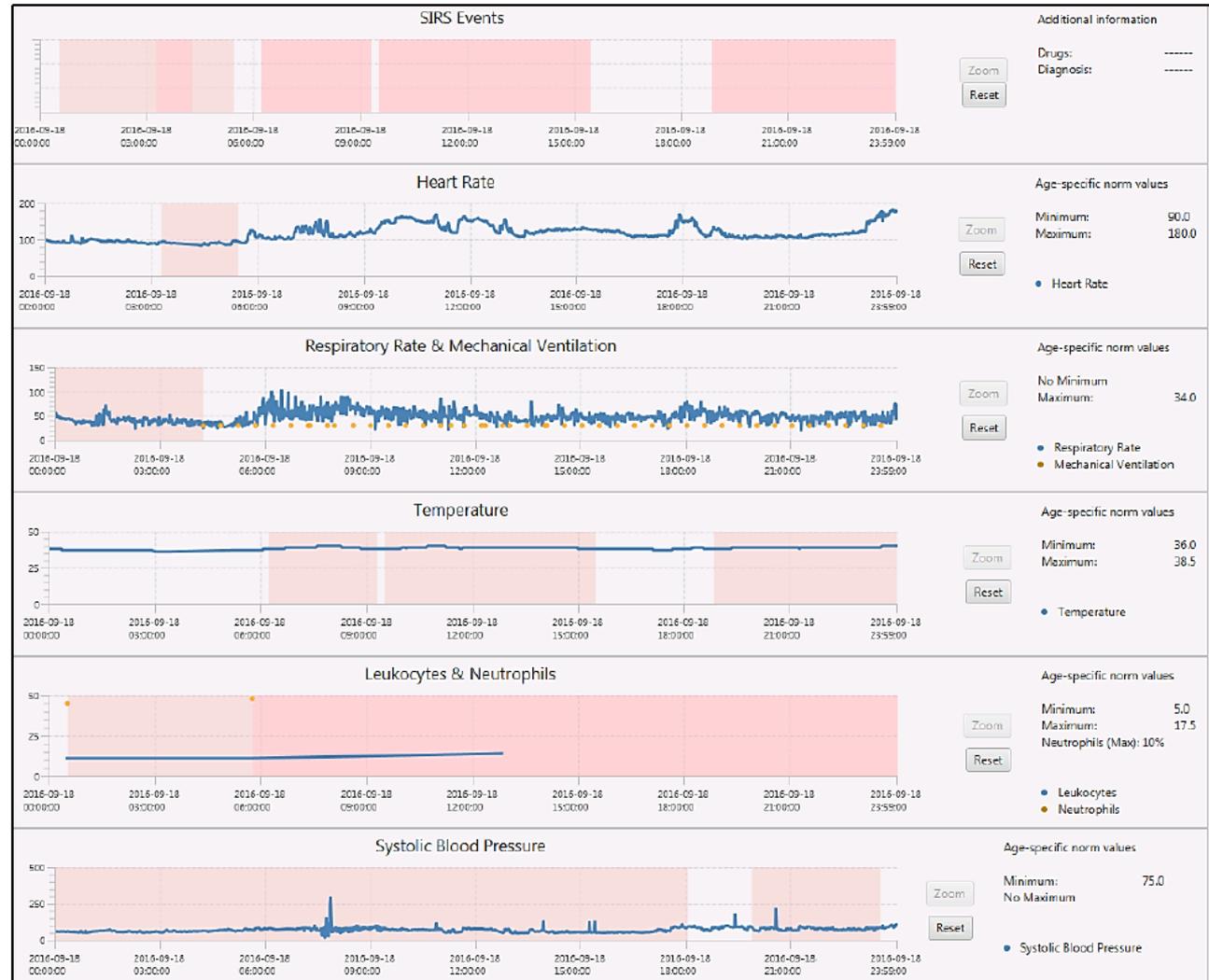
Select Patient

SELECT DATE

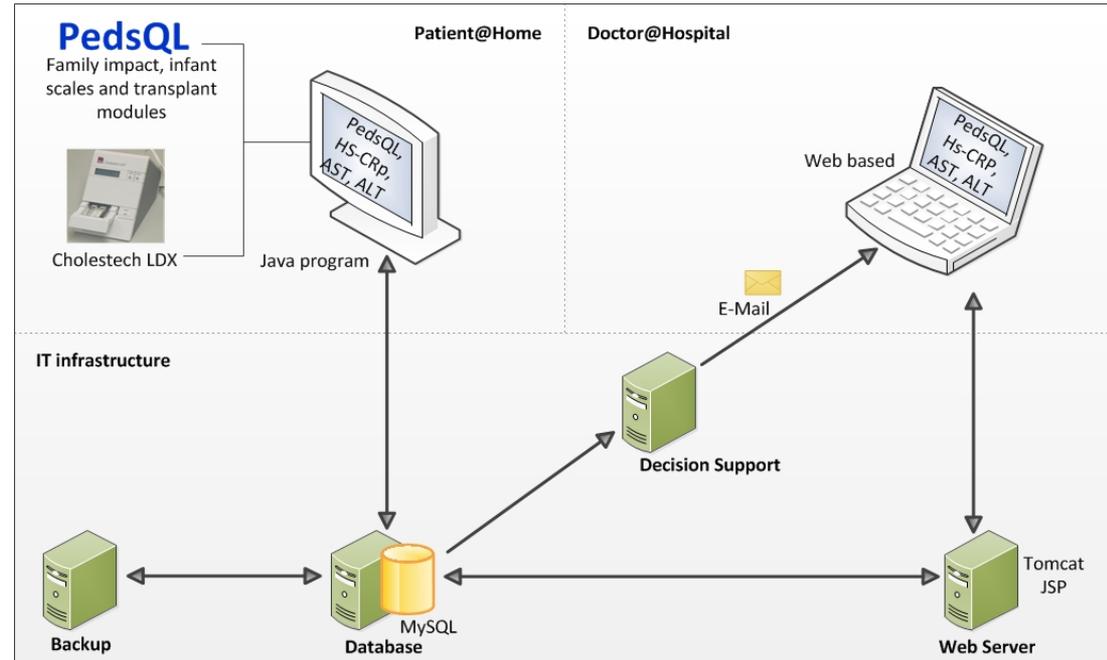
Days

2016-09-05

Select Day



Beispiel 3 – Nachsorge: Telemedizin und Entscheidungsunterstützung – POCT bei Pat. n. Leber-Tx



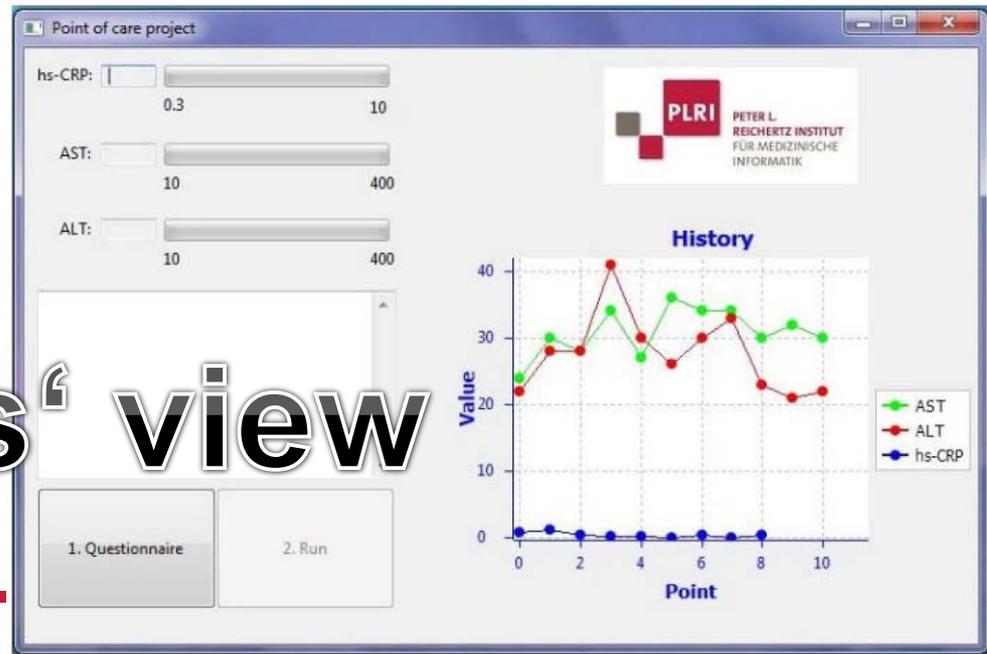
PedsQL

Questionnaire

In the past **ONE** month, as a result of your child's health, how much of a problem have you had with ...

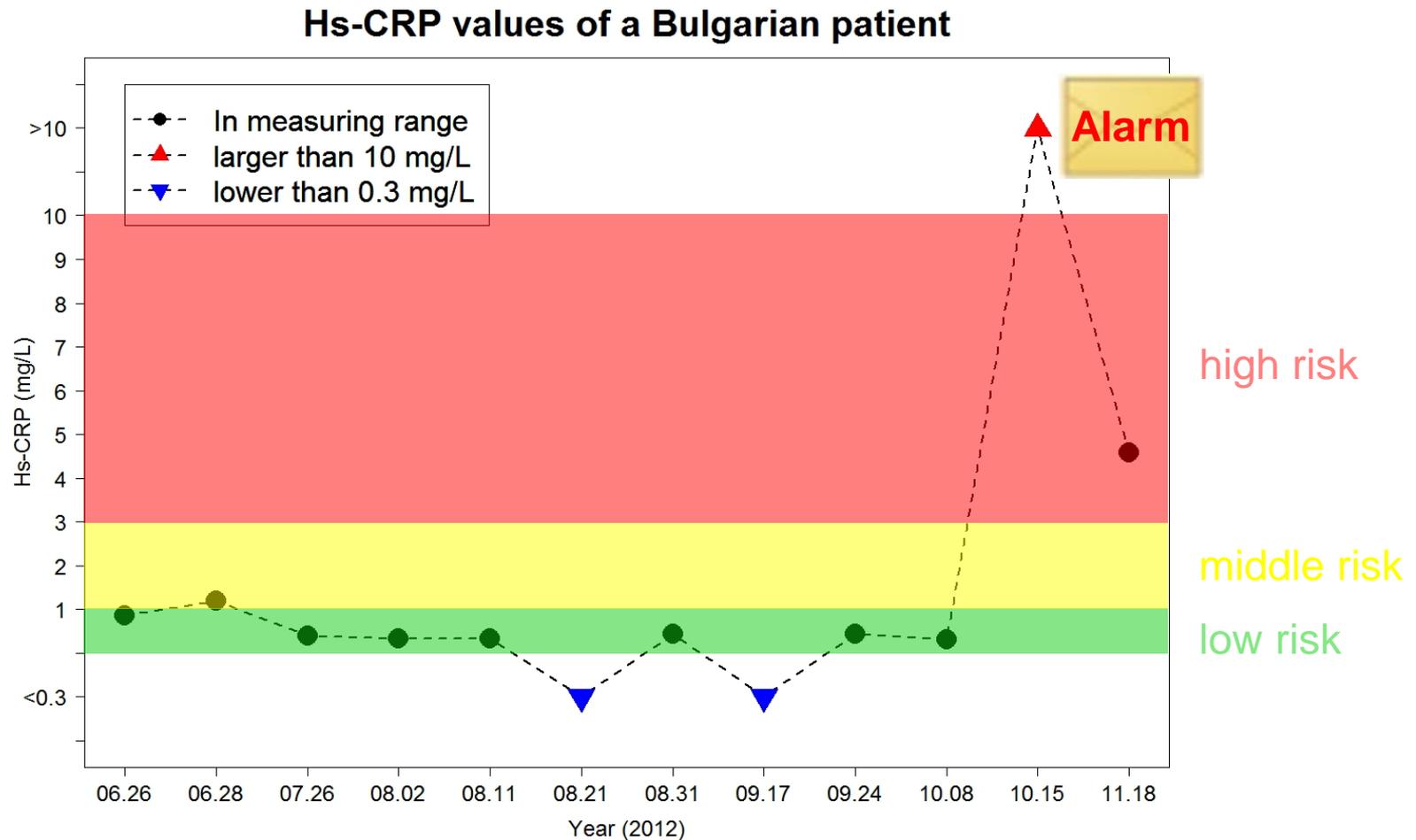
PHYSICAL FUNCTIONING (problems with...)	Never	Almost Never	Sometimes	Often	Almost Always
I feel tired during the day	0	1	2	3	4
I feel tired when I wake up in the morning	0	1	2	3	4
I feel too tired to do the things I like to do	0	1	2	3	4
I get headaches	0	1	2	3	4
I feel physically weak	0	1	2	3	4
I feel sick to my stomach	0	1	2	3	4

Back Next CONFIRM



parents' view

Case of a Bulgarian patient – Hs-CRP



The patient has got a CRP-increase. ► acute EBV infection

Digitalisierung in der pädiatrischen Intensivmedizin

- ist (deutlich) weiter als in anderen Bereichen
- **Herausforderungen/ Risiken**
 - cognitive overload
 - „blinder Glaube“ an maschinelle Analysen/ „black boxes“ (> Ausbildung zum Umgang mit Entscheidungsunterstützungssystemen!)
 - „Pseudokorrelationen“ durch riesige Datenmengen
 - gelernte Modelle oft schlecht übertragbar auf andere Situationen/ Kontexte
- **Chancen**
 - klinische Entscheidungsunterstützung
 - datengetriebene Forschung (Aufdeckung bisher unbekannter Zusammenhänge, „retrograde Translation“, Verifizierung von Hypothesen), vgl. Import aller intensivmed. MHH-Daten 2014/15)
 - durch Standardisierung von Datenrepräsentation *portable* Entscheidungsunterstützungsmodule für datenintensive Bereiche und übergreifende Forschung





Prof. Dr. Dr. Michael Marschollek
michael.marschollek@plri.de