



ENTSCHEIDERFABRIK

**Thema: Echtzeit-Analyse und Bewertung des
Arzneimiteleinsatzes im klinischen Alltag mit der
SAP Connected Health Plattform
Präsentation Entscheiderfabrik – 08.Februar 2017**

„Krankenhaus-Erfolg durch optimalen IT-Einsatz“



Agenda

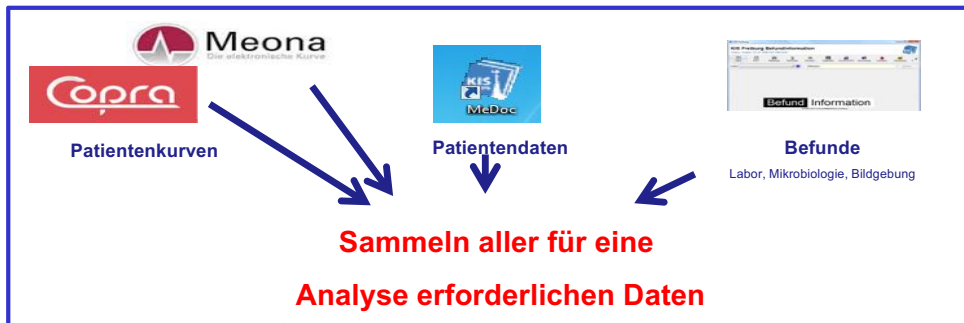
ENTSCHEIDERFABRIK

	<i>Agenda-Punkt</i>
1	Aufgabenstellung und Herausforderung
2	Erarbeiteter Anforderungs-/ Maßnahmenkatalog
3	Projektverlauf und technische Strukturen
4	Erzielte Ergebnisse und Nutzen
5	Fazit und Ausblick



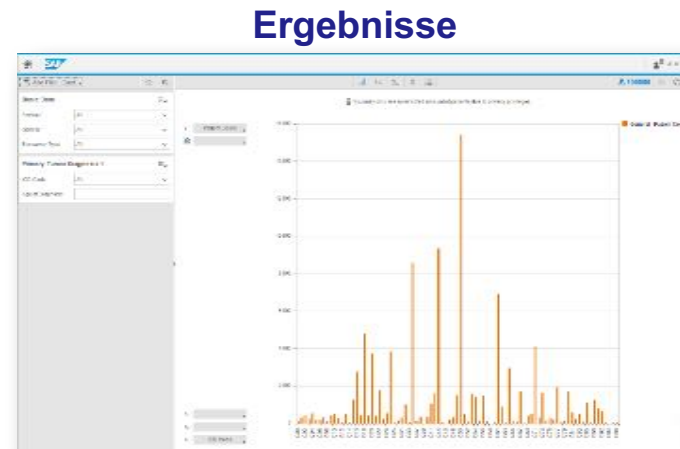
ENTSCHEIDERFABRIK

Aufgabenstellung: Beantwortung wiss. Fragestellungen



➔ **Patienten mit Antibiotika identifizieren**

➔ **Analyse des Antibiotikaeinsatzes**



Das Entscheiderfabrik-Projekt soll in einem ersten Schritt - anhand eines definierten Anwendungsfalles - die Grundlagen für die Echtzeit-Analyse klinischer Daten schaffen



Damit sind wir im Februar 2016 gestartet

ENTSCHEIDERFABRIK

Problemstellung

ENTSCHEIDERFABRIK

- Optimierung Arzneimitteltherapie
- Erhöhung Arzneimitteltherapiesicherheit
 - Beispiel: Therapiedauer

Arzneimittel - Therapiedauer

zu kurz optimal zu lang

„so kurz wie möglich, so lang wie nötig“
am Beispiel: Antibiotika

2016 RKI, Kommission Antinfektiva, Resistenz und Therapie: „Grundsätze der Antibiotika Therapie“ 2014

Architektur Lösungs-Entwurf für die Aufgabenstellungen

ENTSCHEIDERFABRIK

Aufgabenstellung 1

- Anbindung aller relevanten Datenquellen
- Grundlegende Infrastruktur zur Daten-Analyse
- Beurteilung/Auswertung in nahezu Echtzeit
- Analysen klinisch bedeutsamer Fragestellungen

Aufgabenstellung 2

- Zeitnahe Beurteilung zur Anpassung der Arzneimitteltherapie durch den Kliniker
- Optional: Visuelle Integration der Daten am Arbeitsplatz von Ärzten und Pflegepersonal

Forschung Klinik

SAP Medical Research Insights^{*}

Analytical Applications

Clinical Data Warehouse

Real-Time Data Capture and Analysis
SAP Connected Health Platform^{*}
(on SAP HANA)

Medical Data Sources

2016 ^{*} SAP Standard Product ^{**} Konzept / [spätere] Projekt-Lösung Folie 5

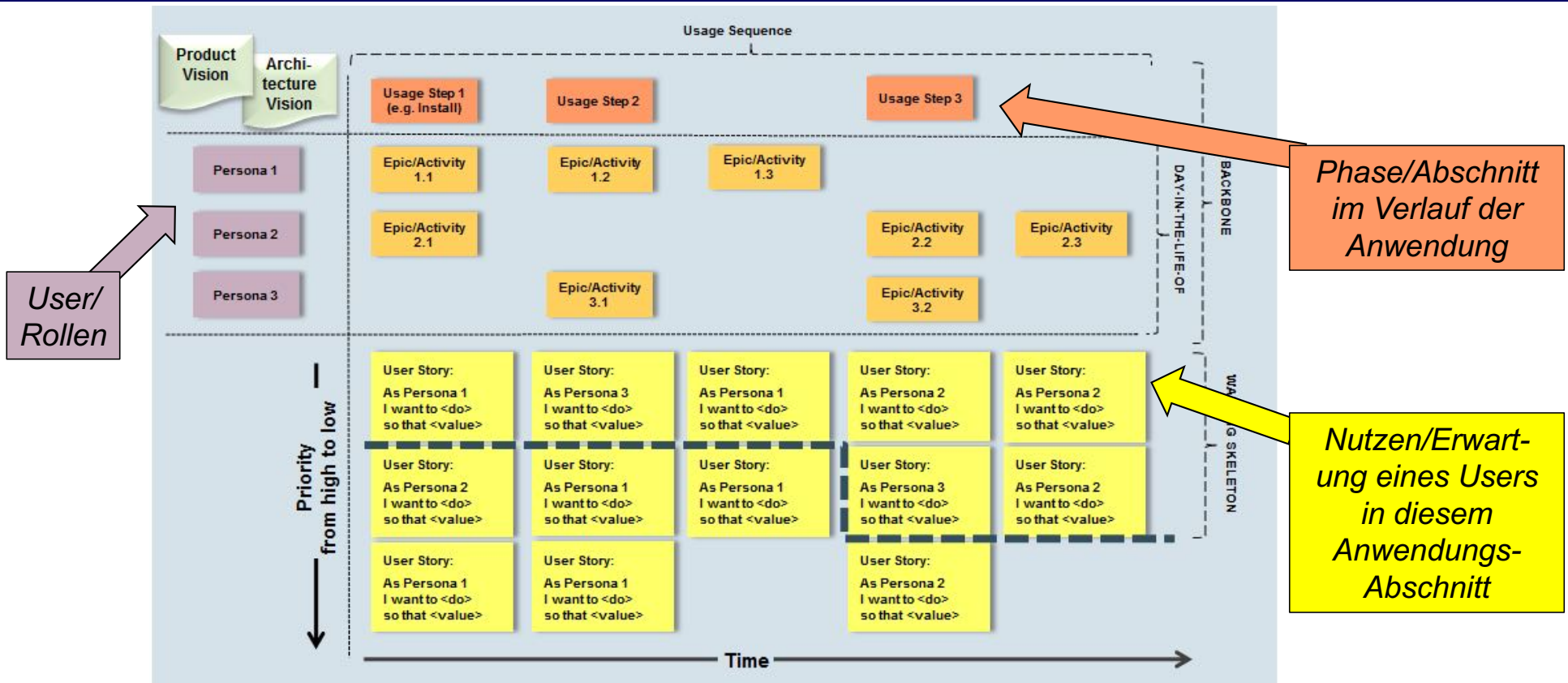


Agenda

ENTSCHEIDERFABRIK

	<i>Agenda-Punkt</i>
1	Aufgabenstellung und Herausforderung
2	Erarbeiteter Anforderungs-/ Maßnahmenkatalog
3	Projektverlauf und technische Strukturen
4	Erzielte Ergebnisse und Nutzen
5	Fazit und Ausblick

Methodik: Anforderungs- & Nutzungs-Beschreibung via „User Story Mapping“

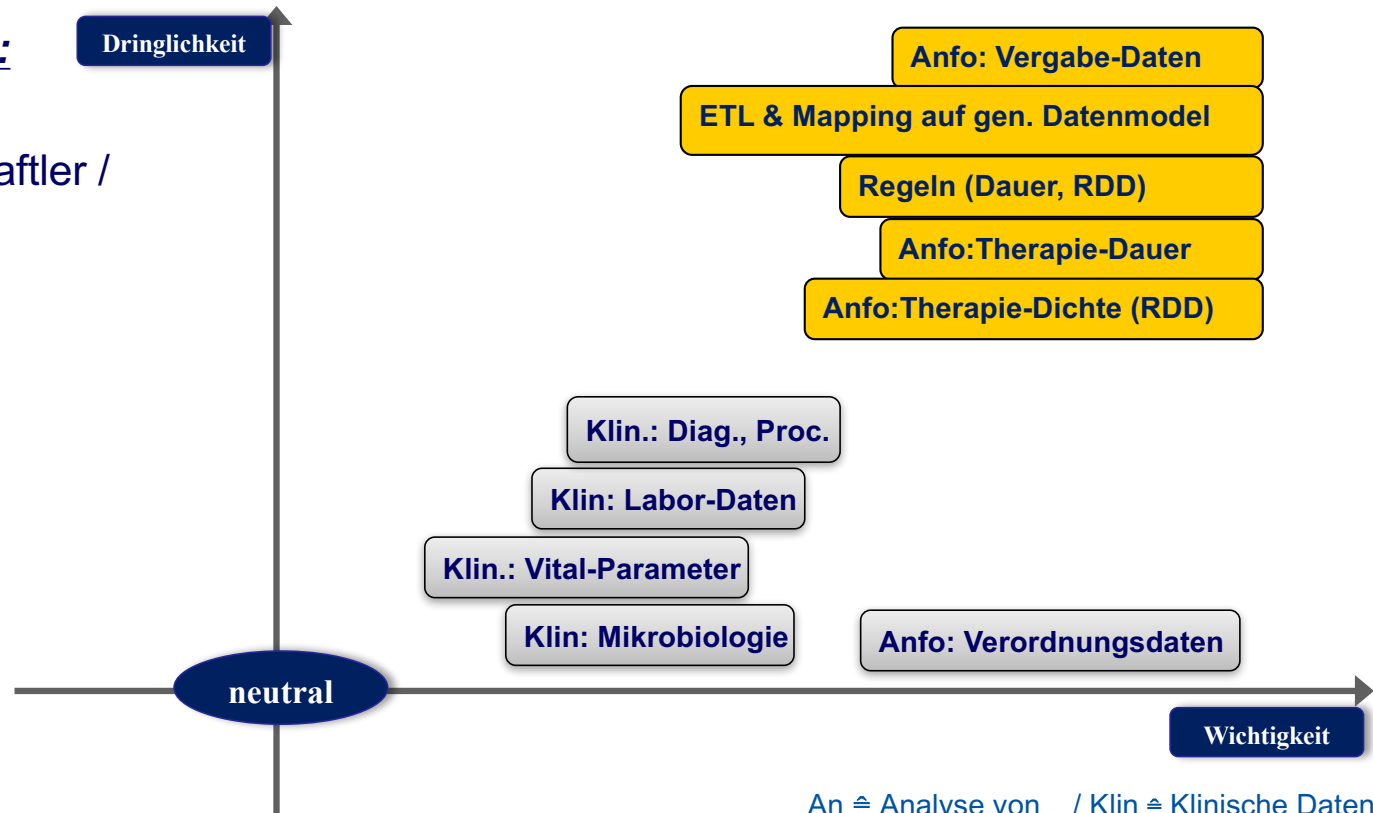




Komplexitäts-Reduktion durch Prioritäten-Analyse

Identifizierte User/Rollen:

- „Forscher“ / Wissenschaftler / Analytiker
- „Qualitäts-Sicherer“ (zu Antibiotika-Themen)
 - Apotheker
 - Infektiologe
 - Mikrobiologe
 - Hygieniker
- „Behandler“



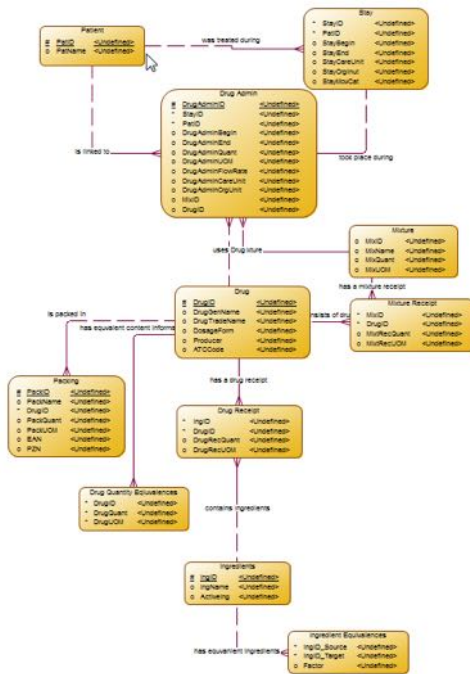
An ≙ Analyse von / Klin ≙ Klinische Daten



Agenda

ENTSCHEIDERFABRIK

	<i>Agenda-Punkt</i>
1	Aufgabenstellung und Herausforderung
2	Erarbeiteter Anforderungs-/ Maßnahmenkatalog
3	Projektverlauf und technische Strukturen
4	Erzielte Ergebnisse und Nutzen
5	Fazit und Ausblick



Abzubilden sind:

- Kontinuierliche Medikamentengaben (Flussraten) bei Infusionen/Perfusionen
- Mixturen z. B. von Pulver in Infusionslösung
- Packungsinformationen
- Kombipräparate und Hilfssubstanzen
- Äquivalenzinformationen
- Dokumentation in verschiedenen Maßeinheiten



Medikamente in unterschiedlichen System **haben keine einheitlichen Stammdaten** -> für die Analyse ist ein Stammdaten-Mapping auf einheitlichen Medikamentenstamm erforderlich

Medikationsdaten enthalten bei logischen gleichen Informationen **unterschiedliche Kodierungen**, z. B. Organisationseinheiten, RoA -> Normierung erforderlich

Medikationsdaten enthalten normalerweise **keinen Bezug zum Aufenthalt** in dem die Medikation stattfand (und teilweise auch keinen Patientenbezug)
-> Zuordnung zu Patient und Aufenthalten erforderlich.

Medikationsdaten enthalten oft nicht direkt den für die Auswertung interessierenden **Wirkstoffgehalt**, z. B. bei Mixturen und Kombinationspräparaten
-> Ermittlung basierend auf Stammdaten erforderlich

Medikationsdaten liegen ein einem für Auswertungszwecke **ungeeignetem Format** vor
-> Überführung in ein Entity-Attribute-Value-Modell erforderlich



ENTSCHEIDERFABRIK

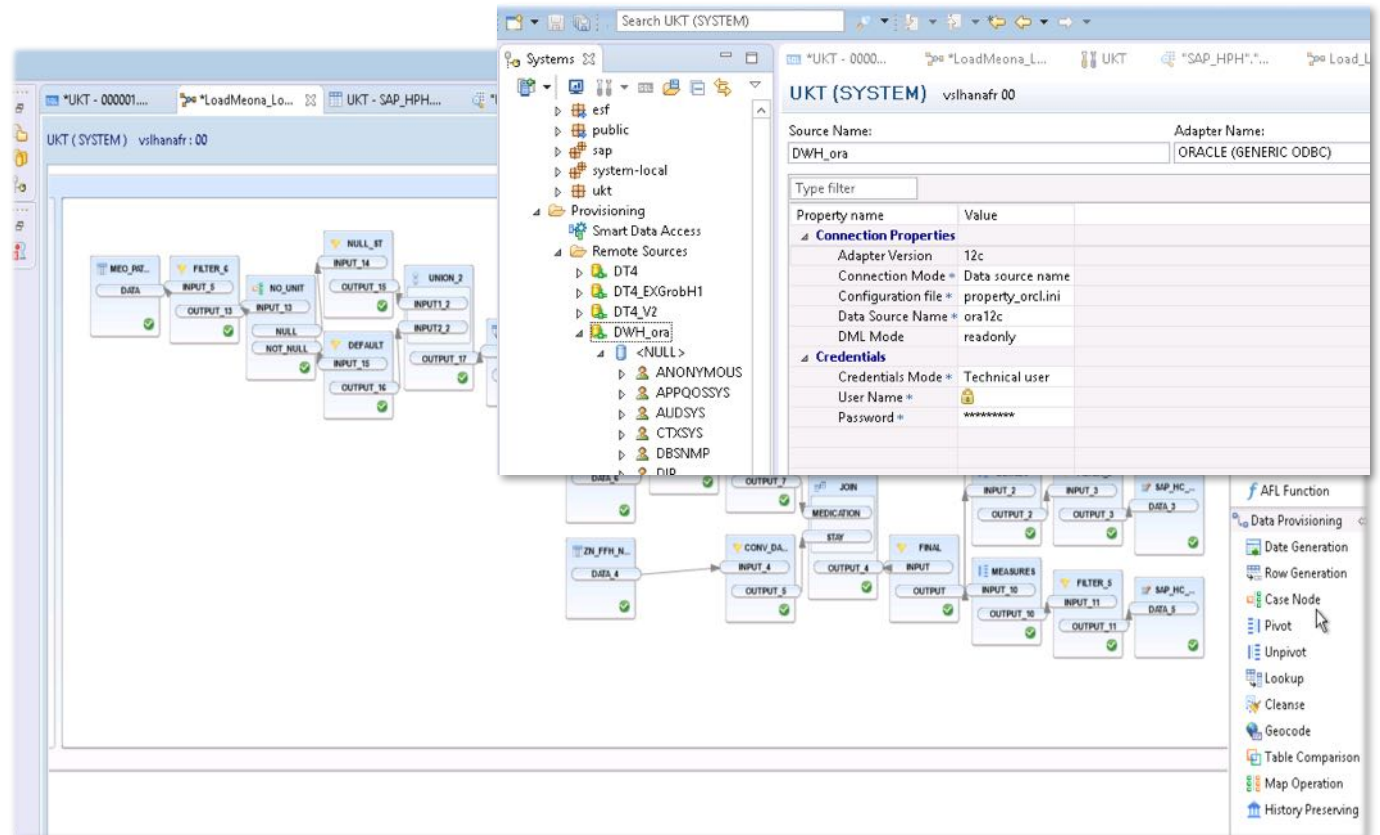
Eine andere „Herausforderung“ im Projekt



Technischer Anschluss der Quellen an die SAP Plattform

Verbindungen werden entsprechend der Fähigkeiten des Quellsystems hergestellt, z. B.:

- ODBC/JDBC
- XML-Dateien
- SOAP
- HIVE/Hadoop
- SAP ABAP und Business Warehouse
- Genomdaten (z.B. GFF3, PED/BED, FASTA)





Konfiguration der Applikation SAP MRI

The image shows two overlapping SAP configuration screens. The background screen is 'Patient Viewer Configuration' and the foreground screen is 'Patient Analytics Configuration'. Both screens show configuration options for a data model named 'ESF'.

Patient Analytics Configuration (Foreground):

- Data Model Configurati...: ESF
- Buttons: + Add Configuration, Import Configuration
- ESF details: Creator: HPH_ADMIN, Status: [empty]
- Buttons: Activate, Validate, Delete, ...
- Initial Categories for the X-Axis: x₁ Year of birth, x₂ Choose Attribute, x₃ Choose Attribute, Clear selection
- Initial Measures for the Y-Axis: y Patient count, Clear selection
- Initial Chart in Application: Bar Chart
- Minimum Patient Count: 1
- Chart Types:
 - Bar Chart: ON
 - Box Plot: ON
 - Kaplan-Meier: ON
 - Patient List: ON
 - Variant Browser: OFF

Patient Viewer Configuration (Background):

- Data Model Configurati...: ESF
- Buttons: + Add Configuration, Import Configuration
- ESF details: Creator: HPH_ADMIN, Status: [empty]
- Buttons: Activate, Validate, Delete, ...
- Navigation: Configuratio..., Patient Details, Viewer Tabs, Lanes Defini...
- Patient Timeline Lanes:

Index	Color	Label	Description	Toggle
1	Green	ICCA	Medication, Administered (ICCA)	ON
2	Light Green	MEONA	Medication, Administered (MEONA)	ON
3	Yellow	Case	Case	ON
4	Purple	Stay	Stay	ON
5	Pink	Labor: BSG	BSG	ON
6	Orange	Labor: CRP	CRP	ON
7	Light Green	Labor: Leukozyten	Leukozyten	ON
8	Yellow	Labor: PCT	PCT	ON



Agenda

ENTSCHEIDERFABRIK

	<i>Agenda-Punkt</i>
1	Aufgabenstellung und Herausforderung
2	Erarbeiteter Anforderungs-/ Maßnahmenkatalog
3	Projektverlauf und technische Strukturen
4	Erzielte Ergebnisse und Nutzen
5	Fazit und Ausblick



Aufgabenstellung 1

Beantwortung wissenschaftlicher Fragestellungen

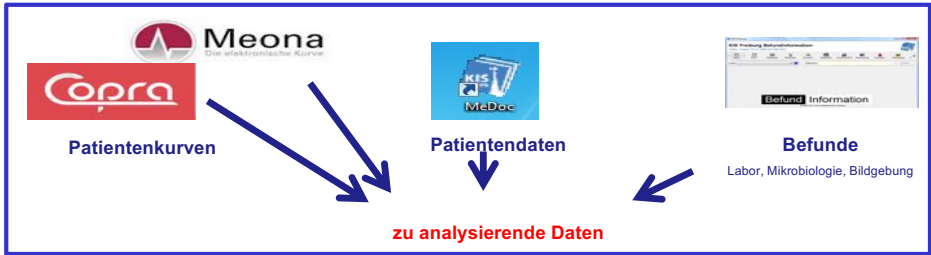
Beispiel: (Punkt)prävalenz Studien zum Antibiotika Einsatz am Klinikum

- Anteil Patienten mit Antibiotischer Therapie
- orale/parenterale Therapie?
- Wirkstoffklassen?
- Therapiedauer?
- Indikationen?
- Diagnostik/Laborparameter?
- ...



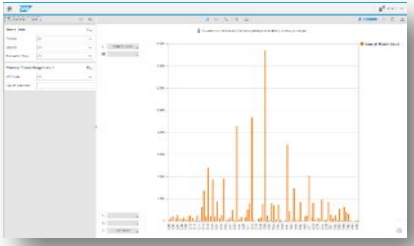
ENTSCHEIDERFABRIK

Ergebnisse & Nutzen – Beantwortung wiss. Fragestellungen



➔ **Patienten mit Antibiotika identifizieren**

➔ **Analyse des Antibiotikaeinsatzes**



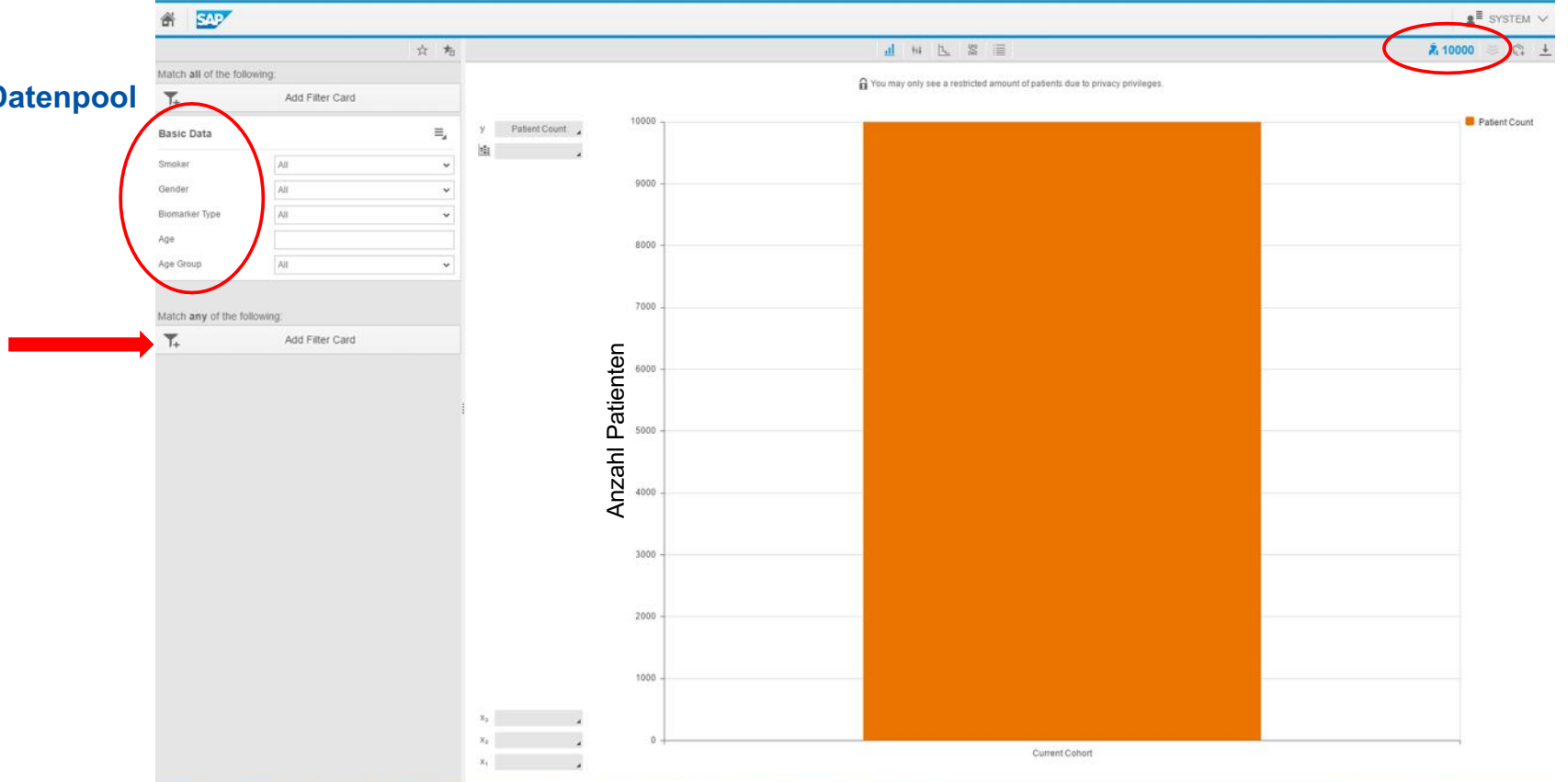
Ergebnis



Ergebnisse & Nutzen – Beantwortung wiss. Fragestellungen

Übersicht:

alle Patienten in Datenpool

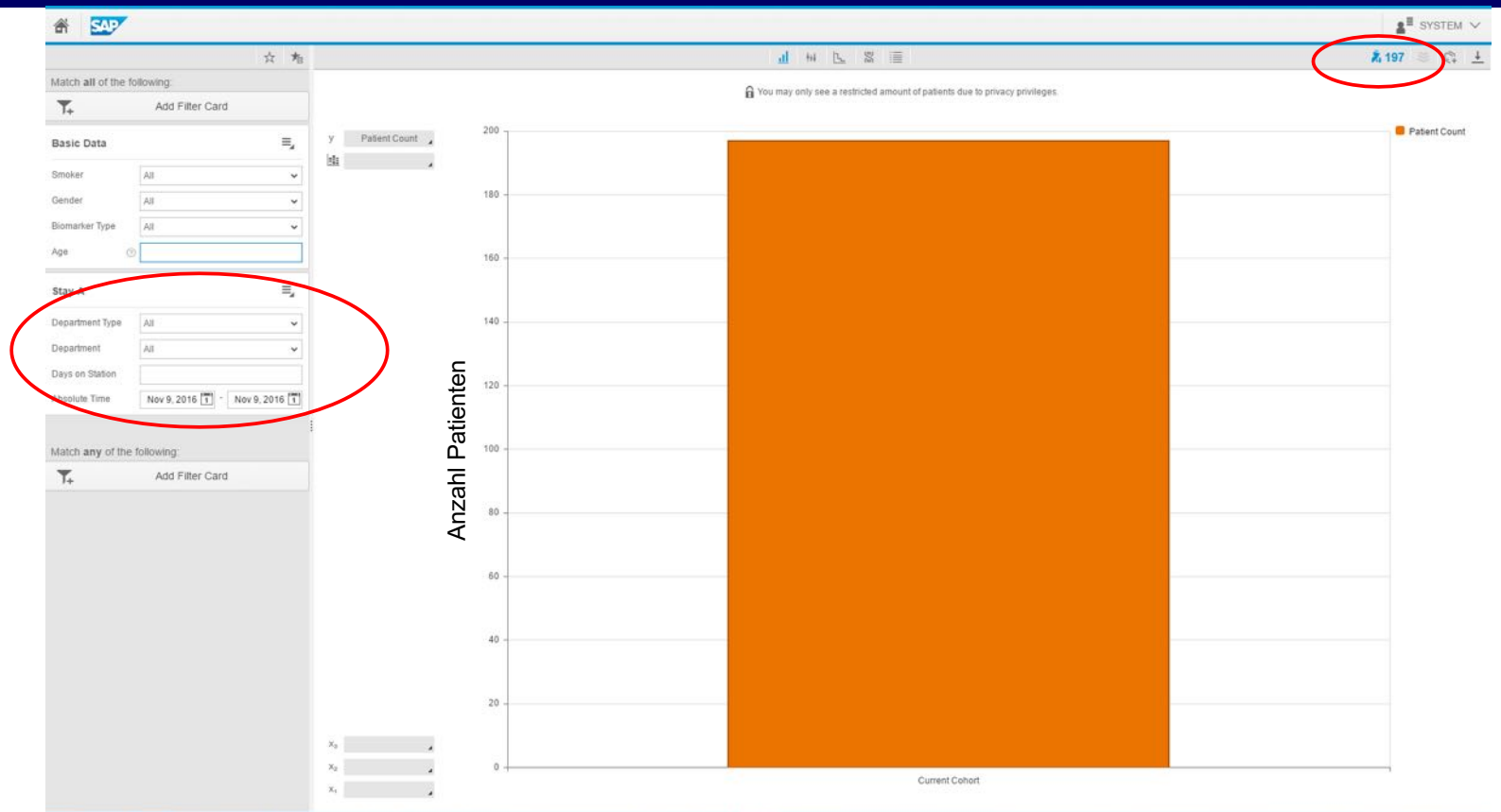




Ergebnisse & Nutzen – Beantwortung wiss. Fragestellungen

Auswahl Patienten

- am Erhebungstag





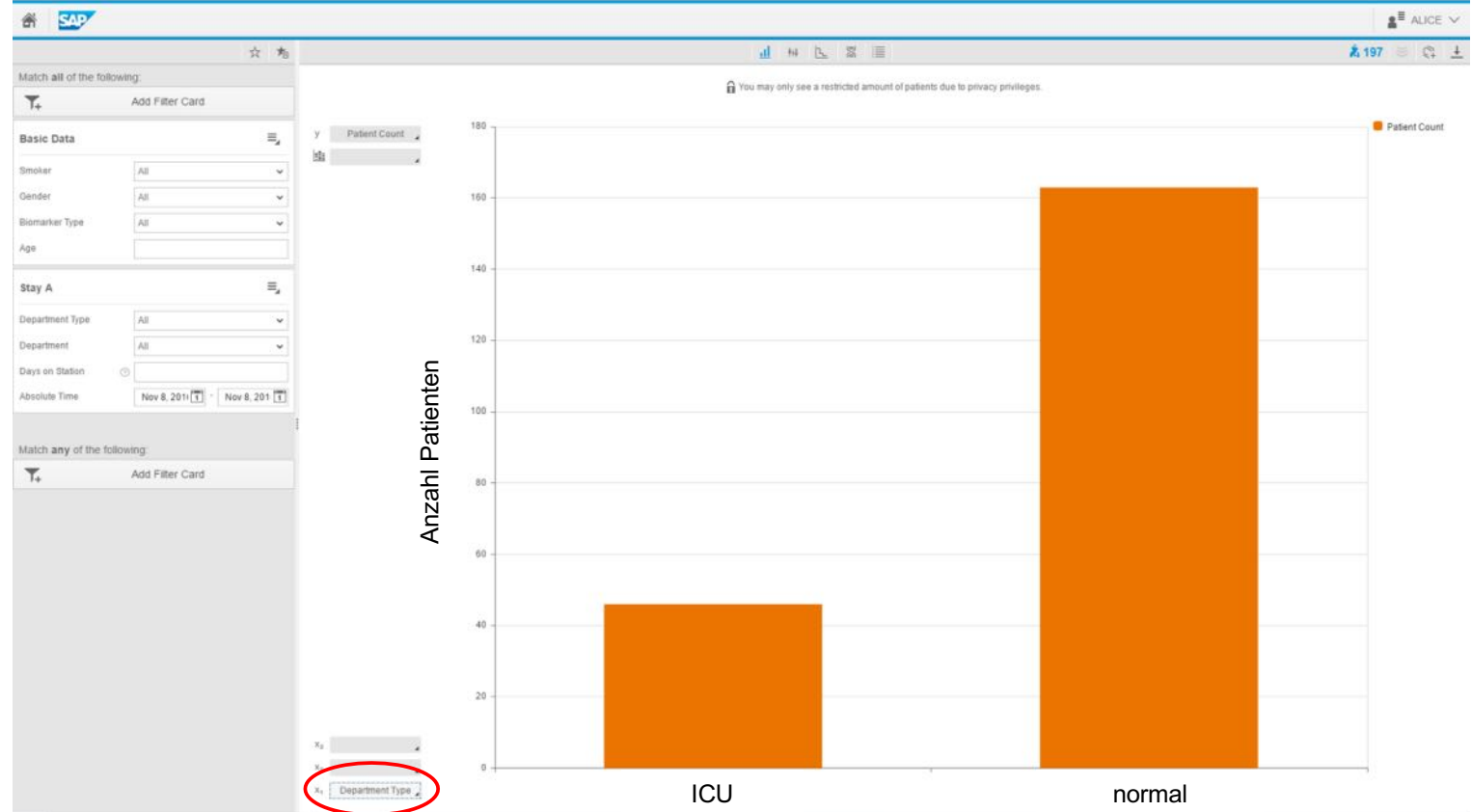
Ergebnisse & Nutzen – Beantwortung wiss. Fragestellungen

Auswahl Patienten

- mit Antibiotischer Therapie
- am Erhebungstag

Auswertung nach

- Stationsart
(Normalstation vs. Intensivstation)

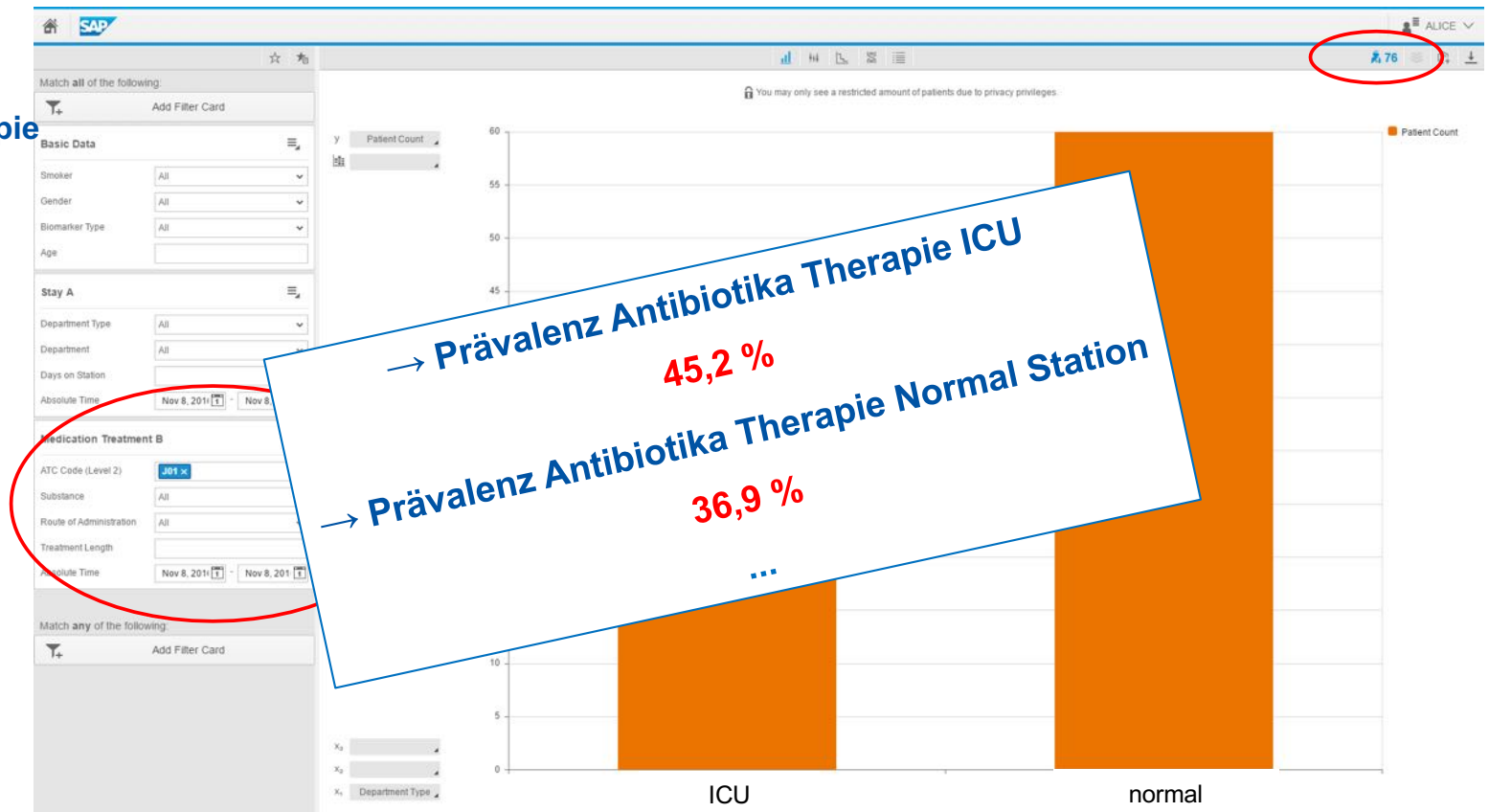


Auswahl Patienten

- mit Antibiotischer Therapie
- am Erhebungstag

Auswertung nach

- Stationsart
(Normalstation vs. Intensivstation)



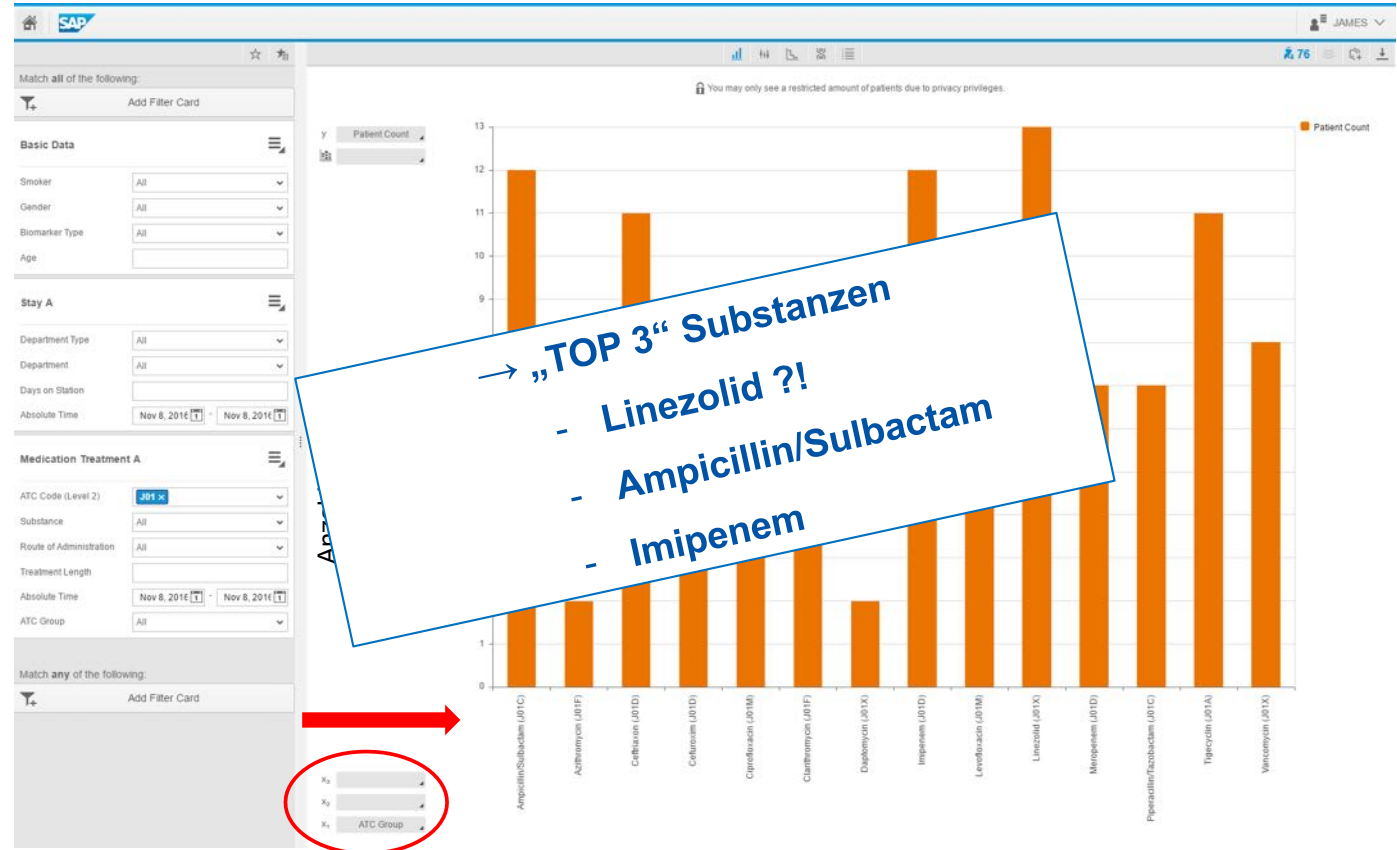
Ergebnisse & Nutzen – Beantwortung wiss. Fragestellungen

Auswahl Patienten

- mit Antibiotischer Therapie
- am Erhebungstag

Auswertung

- Wirkstoffe





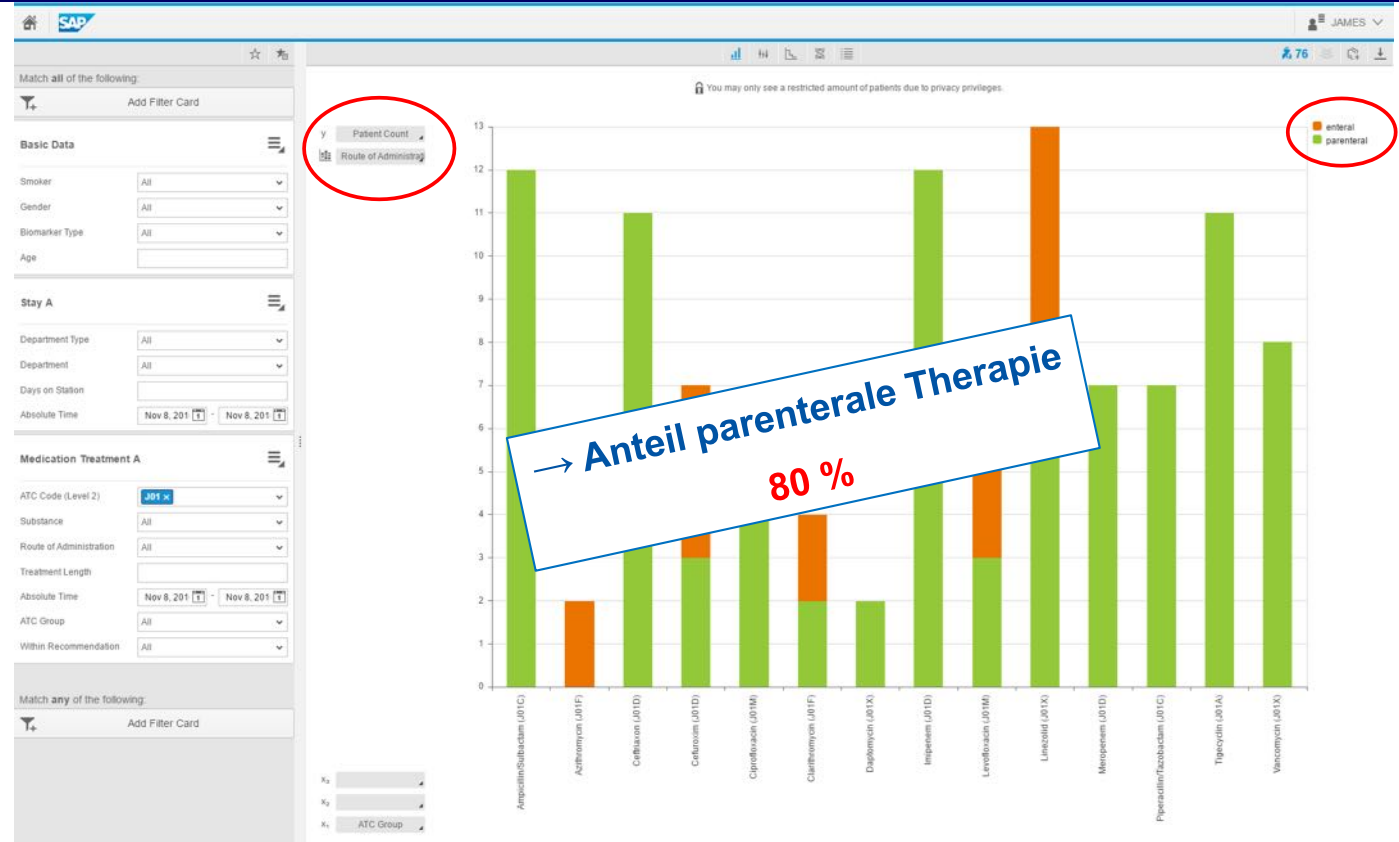
Ergebnisse & Nutzen – Beantwortung wiss. Fragestellungen

Auswahl Patienten

- mit Antibiotischer Therapie
- am Erhebungstag

Auswertung

- Wirkstoffe
- Applikationsart





Aufgabenstellung 1

Beantwortung wissenschaftlicher Fragestellungen – **theoretisch erfüllt**

Beispiel: (Punkt)prävalenz Studien zum Antibiotika Einsatz am Klinikum

- Anteil Patienten mit Antibiotischer Therapie
- Aufenthalts- und Verlegungsdaten
- Alter, Geschlecht der Patienten
- Orale/parenterale Therapie
- Wirkstoffklassen, Wirkstoffe
- Dosierung und Einnahmefrequenz
- Therapiedauer, Überschreitung empfohlene Therapiedauer
- Indikationen
- Diagnostik/Laborparameter
- Mikrobiologische Befunde
- ...



Aufgabenstellung 1

Beantwortung wissenschaftlicher Fragestellungen – **theoretisch erfüllt**

Beispiel: (Punkt)prävalenz Studien zum Antibiotika Einsatz am Klinikum

- Anteil Patienten mit Antibiotischer Therapie
- Aufenthalts- und Verlegungsdaten
- Alter, Geschlecht der Patienten
- Orale/parenterale Therapie
- Wirkstoffklassen, Wirkstoffe
- Dosierung und Einnahmefrequenz

- **Therapiedauer, Überschreitung empfohlene Therapiedauer**

- Indikationen
- Diagnostik/Laborparameter
- Mikrobiologische Befunde

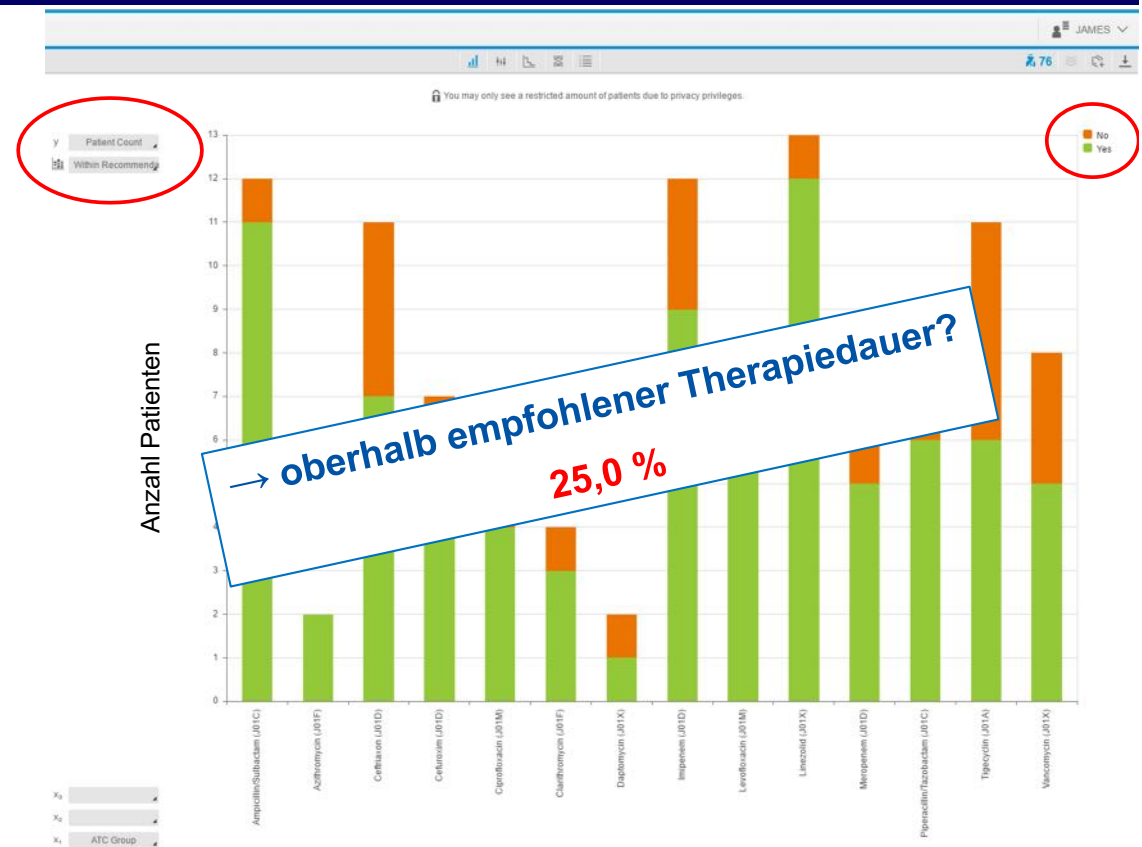
Ergebnisse & Nutzen – Beantwortung wiss. Fragestellungen

Auswahl Patienten

- am Erhebungstag
- mit Antibiotischer Therapie
- Gesamt Klinikum

Auswertung

- Innerhalb empfohlener Therapiedauer für entsprechende Substanz? (ja/nein)
- Nach Wirkstoffen





ENTSCHEIDERFABRIK

Ergebnisse & Nutzen – Beurteilung und Anpassung der Arzneimitteltherapie

Aufgabenstellung 2

Visuelle Integration der Daten in die Arbeitsplätze und Arbeitsalltag von Arzt, Apotheker und Pflegepersonal

...ermöglicht...

Zeitnahe Beurteilung und Anpassung der Arzneimitteltherapie

Erhöhung AMTS, Verminderung UAW

Verminderung Entwicklung Resistenzen

Kostenreduktion

weniger Fälle > OGVD

geringere Arzneimittel Kosten

kürzere ICU-Liegedauer



! Therapiedauer Meropenem überprüfen !
Indikation? _____
Therapie absetzen? ja nein



ENTSCHEIDERFABRIK

Ergebnisse & Nutzen – Beurteilung und Anpassung der Arzneimitteltherapie

Aufgabenstellung 2

Beispiel:

Stationsarzt allg. Chirurgie

Überprüfung Antibiotische Therapie im klinischen Alltag:

- Substanzwahl
- Dosierung
- Therapiedauer
- ...

Ebenfalls denkbare Anwender:

- Infektiologe und/oder Apotheker zu Überprüfung des rationalen Einsatzes von Antibiotika
- Oberarzt zum Überblick über Medikationseinsatz in seinem Verantwortungsbereich



©Bild: www.meona.de



Beispiel:

Stationsarzt allg. Chirurgie

**Überprüfung Antibiotische Therapie
im klinischen Alltag:**

- Substanzwahl
- Dosierung
- Therapiedauer
- ...





Ergebnisse & Nutzen – Beurteilung und Anpassung der Arzneimitteltherapie

Stationsarzt allg. Chirurgie

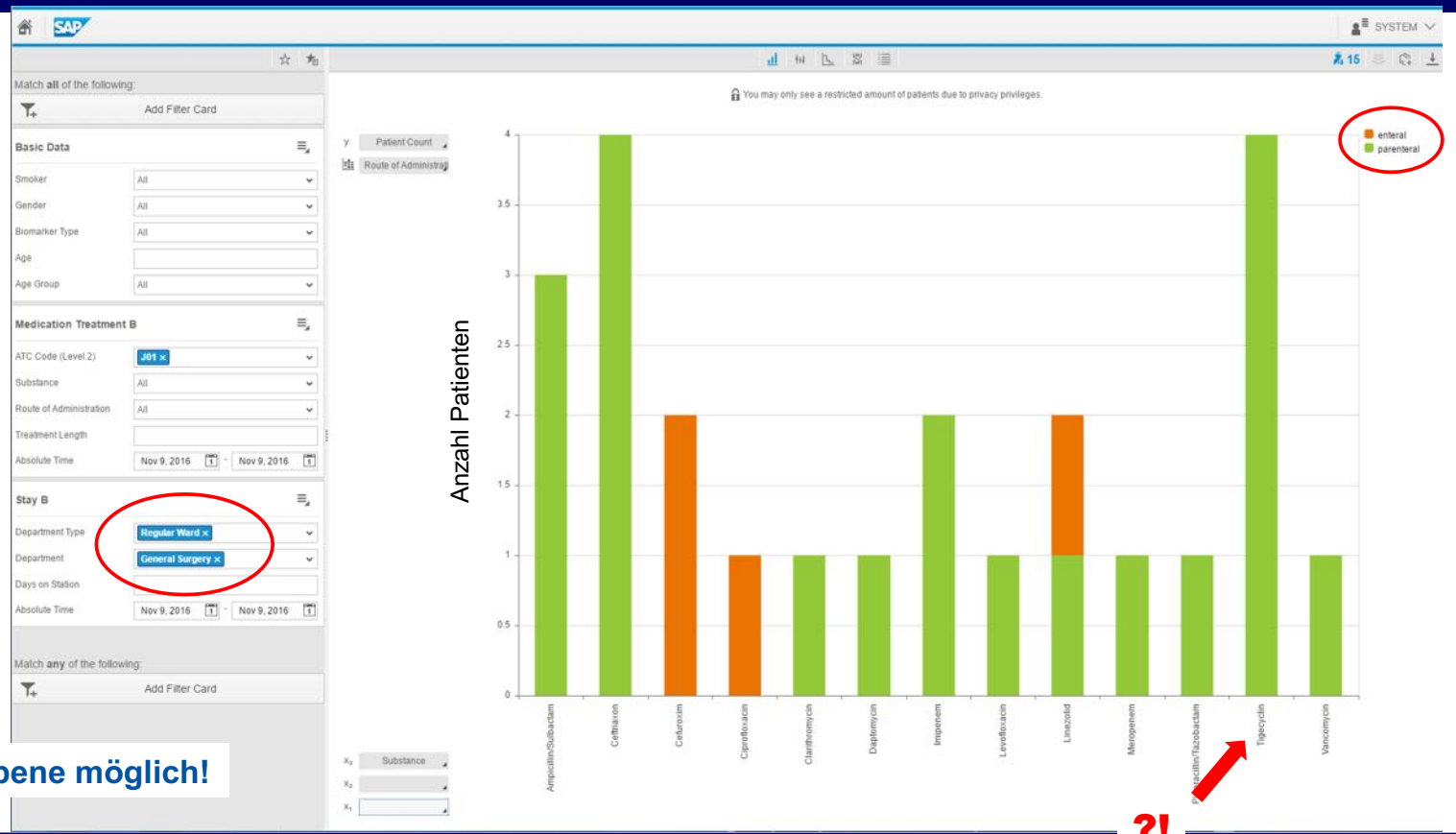
Welche Antibiotika setze ich derzeit ein?

- kritisch hinterfragen

Wie werden die Antibiotika derzeit appliziert?

- kritisch hinterfragen

„drill-down“ auf Patientenebene möglich!



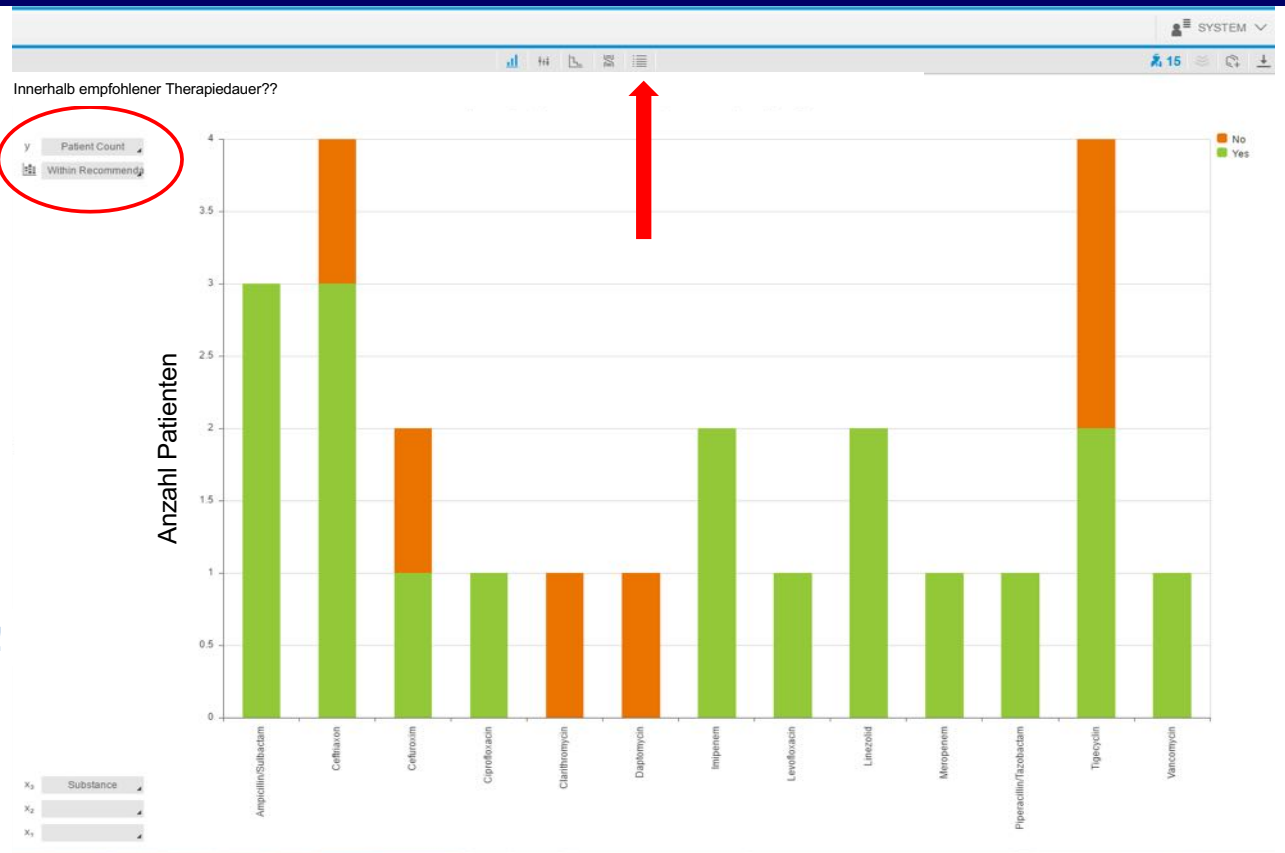
Ergebnisse & Nutzen – Beurteilung und Anpassung der Arzneimitteltherapie

Stationsarzt allg. Chirurgie

Werden Patienten zu lang mit Antibiotika behandelt??

- Wer?
- Begründet?
- Absetzen/Substanzwechsel notwendig/möglich?

„drill-down“ auf Patientenebene möglich!





Ergebnisse & Nutzen – Beurteilung und Anpassung der Arzneimitteltherapie

Stationsarzt allg. Chirurgie

Werden Patienten zu lang mit
Antibiotika behandelt??

➤ Wer?

Patientenliste

SYSTEM

15

You may only see a restricted amount of patients due to privacy privileges.

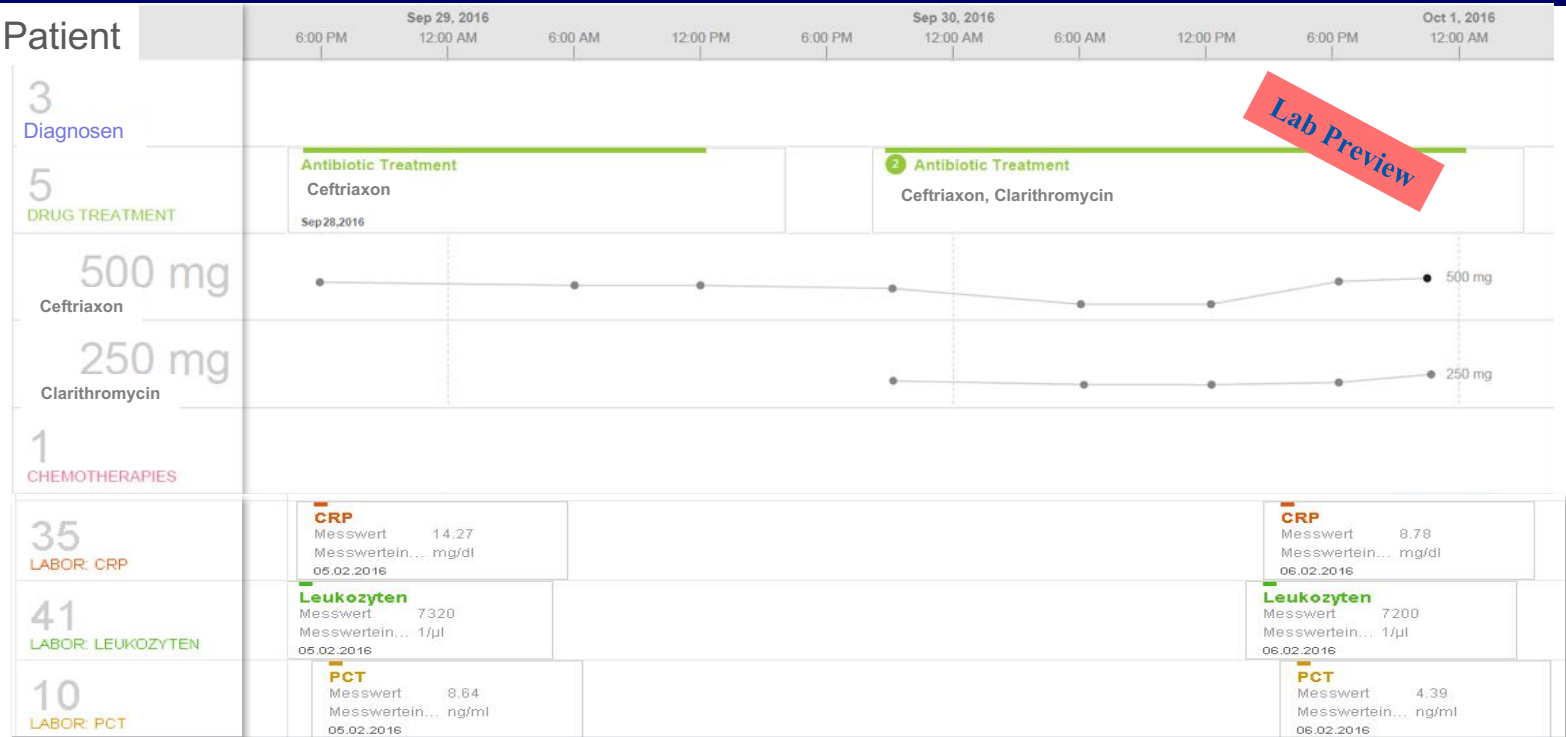
Edit columns

Last Name	First Name	Date of Birth	Gender	Treatment Length	Within Recommendation	Substance
Bain	Ivy	2/28/53	W	10	No	Ceftriaxon,Tigecyclin
Ballinger	Joey	8/12/42	M	10,1,4	No,Yes	Ciprofloxacin,Vancomycin,Piperac
Bintrner	Marisa	7/20/46	W	2	Yes	Imipenem,Ceftriaxon
Carpenter	Martha	8/23/56	W	5	Yes	Ampicillin/Sulbactam,Linezolid
Chreene	Jeff	3/2/51	M	6,10,7	Yes ,No	Ceftriaxon,Linezolid,Ampicillin/Sul
Ciestlinski	Philip	1/24/54	M	5	No,Yes	Clanthromycin,Vancomycin
Cummings	Tanya	10/18/48	W	1	Yes	Ceftriaxon
Edwards	Wilbur	12/17/59	M	7	Yes ,No	Meropenem,Cefuroxim
Harrington	Terence	9/4/55	M	15,6,1	No,Yes	Tigecyclin,Meropenem
King	Richard	11/2/49	M	3	Yes	Levofloxacin
Mestad	Carlton	10/28/45	M	6,3	Yes	Meropenem,Tigecyclin,Cefuroxim
Moore	David	6/23/49	M	4	Yes	Imipenem,Ceftriaxon
Petit	Jackie	6/15/40	M	3	Yes	Linezolid
Rojas	Dorothy	12/12/54	W	5,9,1	Yes ,No	Vancomycin,Daptomycin,Meropen
Watson	Annette	5/15/58	W	4	Yes	Tigecyclin,Ampicillin/Sulbactam



Ergebnisse & Nutzen – Beurteilung und Anpassung der Arzneimitteltherapie

Timeline - Einzelner Patient



Antibiotika Therapie

- Substanzen
- Dosierung
- Dauer

Weitere Informationen

- Laborparameter
- Diagnosen
- Verlegungsdaten
- Weitere Medikation
- ...
- Mikrobiologie
- Klinische Parameter

→ Beurteilung, ob Therapieanpassung erfolgen sollte



ENTSCHEIDERFABRIK

Ergebnisse & Nutzen – Beurteilung und Anpassung der Arzneimitteltherapie

Aufgabenstellung 2

Zeitnahe Beurteilung und Anpassung der Arzneimitteltherapie – **theoretisch t.w. erfüllt**

- Visuelle Integration in Arbeitsplatz: MRI Screen
- Überblick Therapiedauer vs. Empfehlung
- Identifikation von Patienten mit Überschreitung Therapiedauer
- Beurteilung der Angemessenheit der Therapie teilweise möglich



Agenda

ENTSCHEIDERFABRIK

	<i>Agenda-Punkt</i>
1	Aufgabenstellung und Herausforderung
2	Erarbeiteter Anforderungs-/ Maßnahmenkatalog
3	Projektverlauf und technische Strukturen
4	Erzielte Ergebnisse und Nutzen
5	Fazit und Ausblick



Unser Entscheiderfabrik-PoC Projekt musste in verschiedenen Dimensionen zur Reduktion der Komplexität eingeschränkt werden, ist jedoch nach diesem Initial-Setup relativ schnell erweiterbar.

**Der PoC ist damit erfüllt. Für Aufgabenstellung 1 : Theoretisch erfüllt.
Für Aufgabenstellung 2 : theoretisch teilweise erfüllt UND
der Ideenspeicher für den Ausbau ist gefüllt**

- weitere Datenquellen können (z.B. Labor- und Mikrobiologie-Daten) ergänzt werden, um zusätzliche Erkenntnisse im Rahmen von Antibiotika-Analysen zu gewinnen.
- die Methode kann auf weitere zu analysierenden Substanzen (ATC-Codes) ausgeweitet oder als paralleler Anwendungsfall „kopiert“ werden.
- die Grundlagen aus diesem Projekt sind der ideale Einstieg in grundsätzliche und umfassendere Konzepte mit dem Ziel einer Echtzeit-Analyse klinischer Daten.



ENTSCHEIDERFABRIK

Riesengroßer Dank an das gesamte Projekt-Team !



UK Freiburg:
Dr. Gesche Först, PD Dr. Martin Hug, Dr. Christian Haverkamp

UK Tübingen:
Niels Rump, Michael Thiede, Dr. Michael Buhl,

UK Aachen: Dr. Silke Haferkamp
UK Jena: Dr. Martin Specht, Danny Ammon

SAP SE und Innovation Center Potsdam
Thomas Holst, Klaus Noack, Dr. Gero Lurz

SAP Deutschland:
Frank Sadler, Hendrik Grobbel, Dirk Litfin

ID:
Mark Neumann

Projektbegleitung:
Hans-Werner Rübel



ID Information und
Dokumentation im
Gesundheitswesen 