

# KPI-Visualisierung und Dokumentensuche mit der Microsoft HoloLens

Johannes Hense & Dr. Steffen Tomschke | B-S-S | 04. Mai 2017



# Agenda

---

Wer ist die B-S-S?

Wissensexploration - Wie sucht der Mensch in großen Datenmengen?

Suche - Big Data - Graphen

Wissen & Wahrnehmungspsychologie

Use Case - Mobile Maintenance

HoloLens

Development

Demo

Lessons Learnd & Best Practices

Ausblick

# B-S-S Vorstellung





- IT Dienstleistungs- und Produktunternehmen
- Gegründet 1999
- 40 Mitarbeiter
  - Consulting, Entwicklung und Support
- Standorte
  - Eisenach
  - Dresden
- Unsere Expertise ist:
  - Enterprise Search
  - Daten Analyse
  - Information Management
- Technologiepartnerschaften mit Microsoft, Sinequa und Neo4J



”

Wir schaffen #smarte Lösungen für die #Zusammenarbeit und #Kommunikation im Unternehmen, sowie mit Kunden und Partnern.

”



Business Software Solutions GmbH

# Über die B-S-S



# Über die B-S-S

Lösungen für die Kommunikation und Zusammenarbeit ...

... zwischen Menschen ...

... und Maschinen.

Beratung, Umsetzung, Transformation

Produkt

Azure, Office 365, appHero (OnPrem, Cloud & Hybrid)



Individuell und optimiert auf  
Bedürfnisse  
großer Unternehmen mit  
wenigen Kunden

Deutschlandweit,  
Unternehmen >5.000 MA



Standardisiert und angepasst  
auf Bedürfnisse  
kleiner und mittlerer  
Unternehmen

Deutschlandweit,  
Unternehmen <5.000 MA,  
im Verbund mit Partnern



Smarte kooperative  
Wertschöpfung zwischen  
Unternehmen auf  
Augenhöhe

Unternehmen > 500 MA  
Unternehmen aller Branchen,  
die kooperativ mit Partnern  
agieren

# Referenzen





# Wissensexploration – Suche in großen Datenmengen



# Suche – Big Data - Graphen

- **Suche** gilt als strukturierte oder unstrukturierte Methode einen unbekanntem oder teilbekanntem Kontext zu erfassen oder einzelne Informationen zu extrahieren
  - Algorithmen zur menschlichen Strukturierung der Daten
- **BigData** gilt als eine zu große und zu schwach strukturierte Menge an Daten um diese mit herkömmlichen Methoden zu erfassen
- **Graphen** sind eine Darstellungsform für eine beliebig große Menge an Beziehungen und Objekte in Form von Netzwerken
- **KPI Dashboards** sind aggregierte Darstellungen von wesentlichen Informationen zu definierten Objekten zu einer bestimmten Zeit



# Komplexe Daten

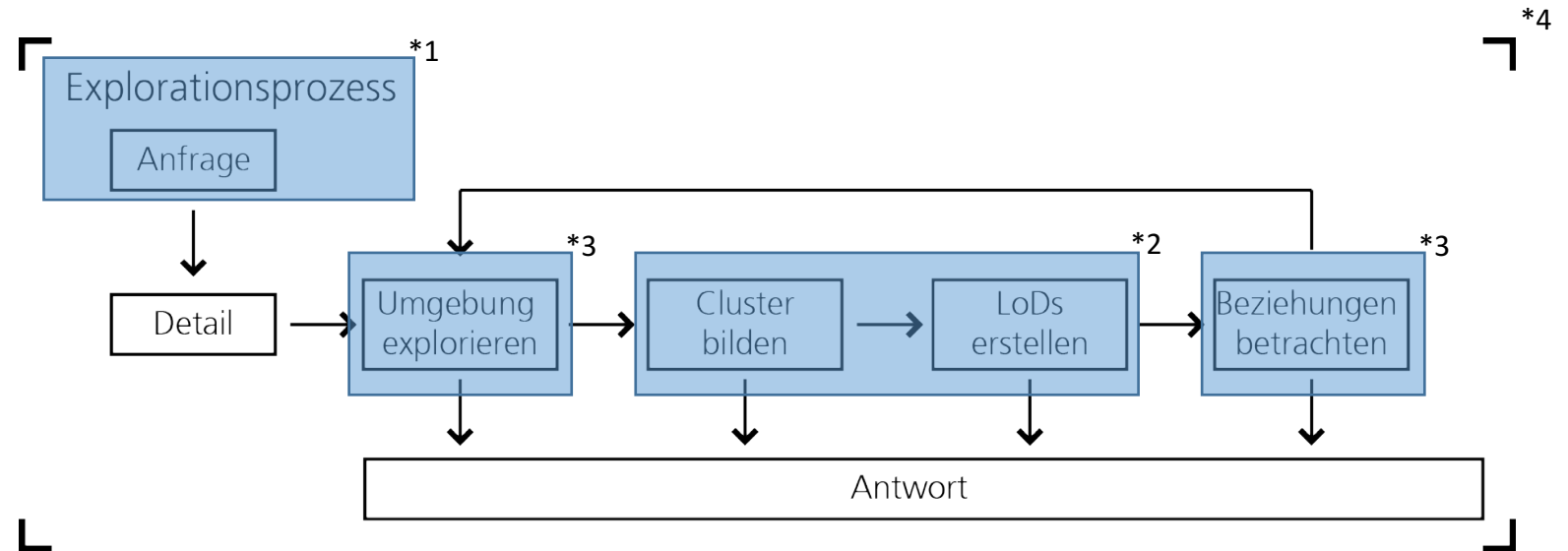
---

- Große und komplexe Datenmenge
  - Produktionsanlage besteht aus mehreren Stationen
  - mit verschiedenen Systemen (Roboter, Zulieferungen, Ein- und Ausgängen)
  - Maschinen erzeugen hohe Datenmenge über die Zeit
  
- Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Systemen
  - Zulieferung
  - Fertigstellungsgrad
  - Maschinenzustände

→ Filterung der Darstellung ist essentiell für Übersicht und um Entscheidungen zu treffen

# Exploration komplexer Daten

- Jeder Nutzer hat implizit eine Vorstellung des Kontexts <sup>\*1</sup> (vgl. Tomschke 2014)
- Nutzer bildet Kategorien / Prototypen <sup>\*2</sup> (vgl. Rosch & Lakoff 1970 Prototypensemantik)
- Kontrolle des Menschen über die Dinge bei der Exploration (Chthonischen Weltanschauung) <sup>\*3</sup> (vgl. Teri C. McLuhan 1984)
- Exploration eines Wissensnetzwerks (Graphen) erfolgt Schrittweise <sup>\*4</sup> (vgl. Tomschke 2014)



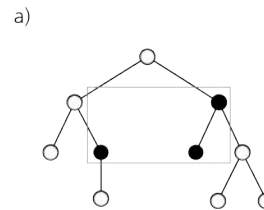
Explorationsprozess in Graphen (Tomschke 2014)

# Exploration komplexer Daten

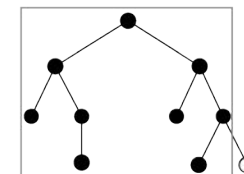
## Kognitives Konzept während der Exploration

- Nutzer exploriert Daten/Informationen durch „Suche“ in einem Kontext
- Je nach Tiefe der Exploration entstehen verschiedene „Levels of Detail“ (LoD)
- Verlust des Bezugs der Position im Kontext gilt als „Lost-in-Context“
- Verortung von Objekten mittels quantitativen Werten (semantische und numerische)
- Kombination von einzelnen Objekten
- Anreicherung zu einer mentalen Karte
- Erweiterung des Aufmerksamkeitsfokus

Aufmerksamkeitsfokus



b)



Änderung des Aufmerksamkeitsfokus (Tomschke 2014)

# Strukturmittel für Darstellungen komplexer Daten

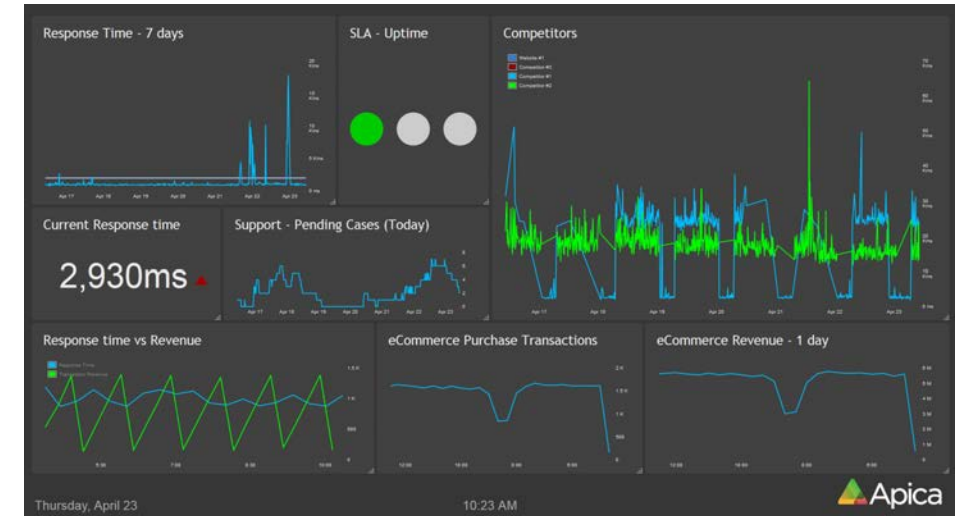
---

- Beschränkte Kapazität in der Wahrnehmung erfordert Mittel zur Reduktion
  - Entstehung eines „Lost-in-Context“-Effekts bei großer Informationsmenge
- Abstraktion einer großer Informationsmenge
  - Informationsmenge wird durch ein einzelnes Objekt repräsentiert, einem Chunk (Abstraktion / Repräsentant)
  - Verwendung von Detailstufen - „Level-of-Detail“
  - Entstehung verschiedener Sichten und „Levels-of-Detail“ in der Darstellung
- Folge der Bildung von „Levels-of-Detail“
  - Entstehung verschiedener, gleichzeitiger Detailstufen (globales Strukturmittel)
  - Einfluss von Gestaltgesetzen und Graphästhetik (lokale Strukturmittel)

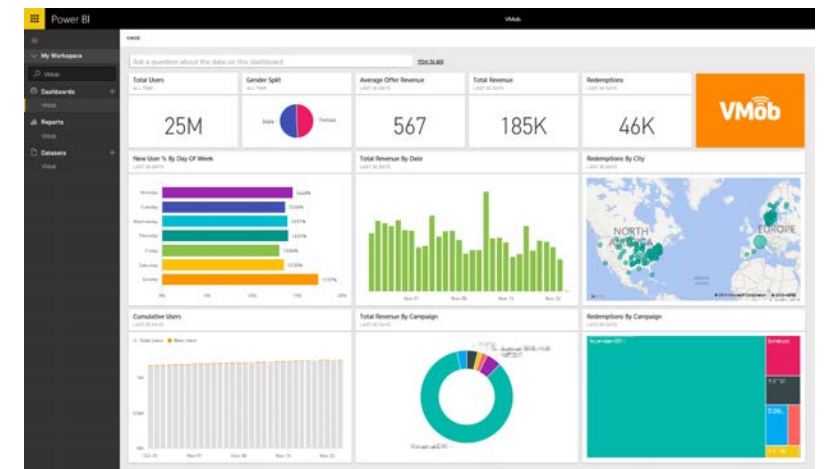
**→ Tools zur Visualisierung: Graphen, KPI Dashboards in Kombination mit Suche**

# Visualisierung

- KPIs
  - Nennwerte und Toleranzparameter
  - In Form von Diagrammen dargestellt
  - An bestimmten Status gekoppelt
- Dashboards
  - Übersicht über Systeme
  - Meist abhängige oder korrelierende Daten
  - Zusammenfassung in Form von Diagrammen und KPIs



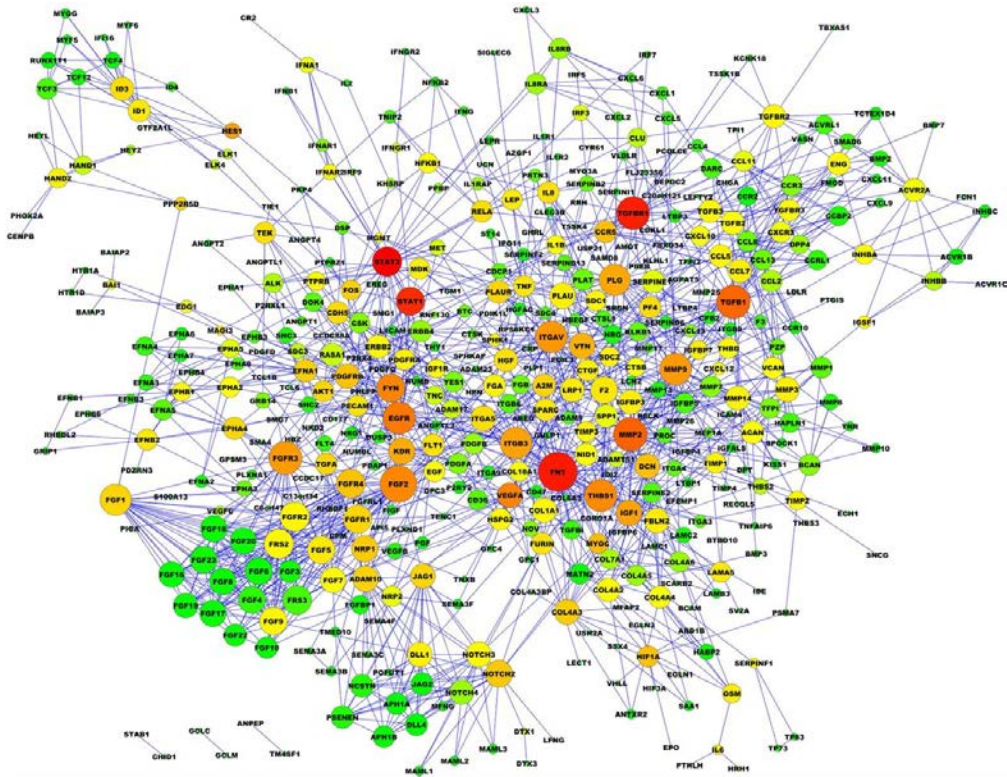
<https://www.apicasystem.com/wp-content/uploads/2015/04/apica-panel1.png>



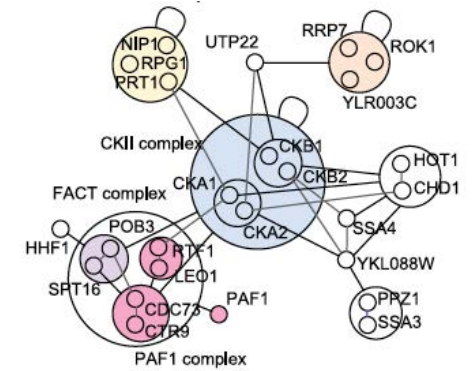
PowerBI Dashbord – Azure (Microsoft)

# Visualisierung

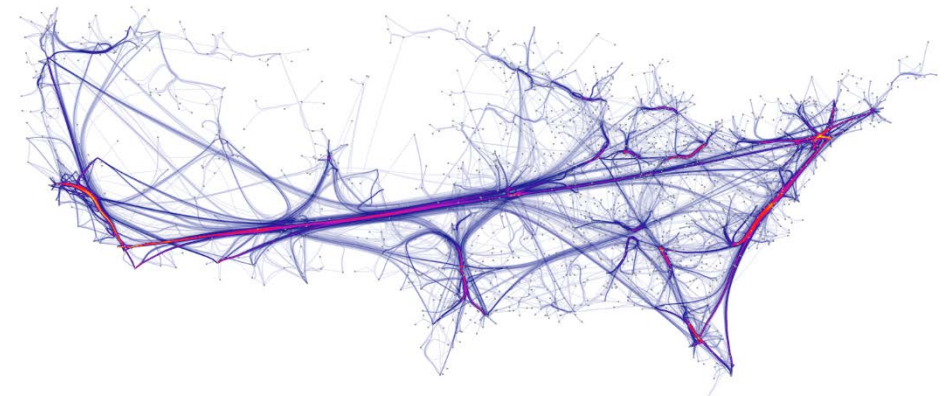
## Komplexe Graphen und deren Visualisierung



Protein Interaktion (<http://physiolgenomics.physiology.org/content/44/19/915>)



PowerGraphs (Royer et al. 2008, S.3)



Edge Bundling (Holton und van Wijk 2009, S. 989)



# Suche in großen Datenmengen

---

- Suche Teilgebiet des Information Retrievals
- Vollständige Indexierung der Unternehmensdaten
  - Mittels Crawler und APIs
- Metadaten-Aufbereitung
- Verknüpfung der Objekte über Metadaten
- Einbeziehen von “persönlichen” Informatione des Nutzers
  - Nutzerprofile (Ort, Termine, Aufgaben, Projekte, ..)
- Aufbereiten der Daten für kommende Aufgaben
  - Clustering
- Analyse der Daten/Dokumente innerhalb des Unternehmens
  - Keyterm Extraction
- Unterstützung durch
  - Teilautomatisiert, basierend auf den Metadaten
  - Kooperation mit Fachbereichen / Zielgruppen

# Use Case - Mobile Maintenance



## Use Case - Mobile Maintenance

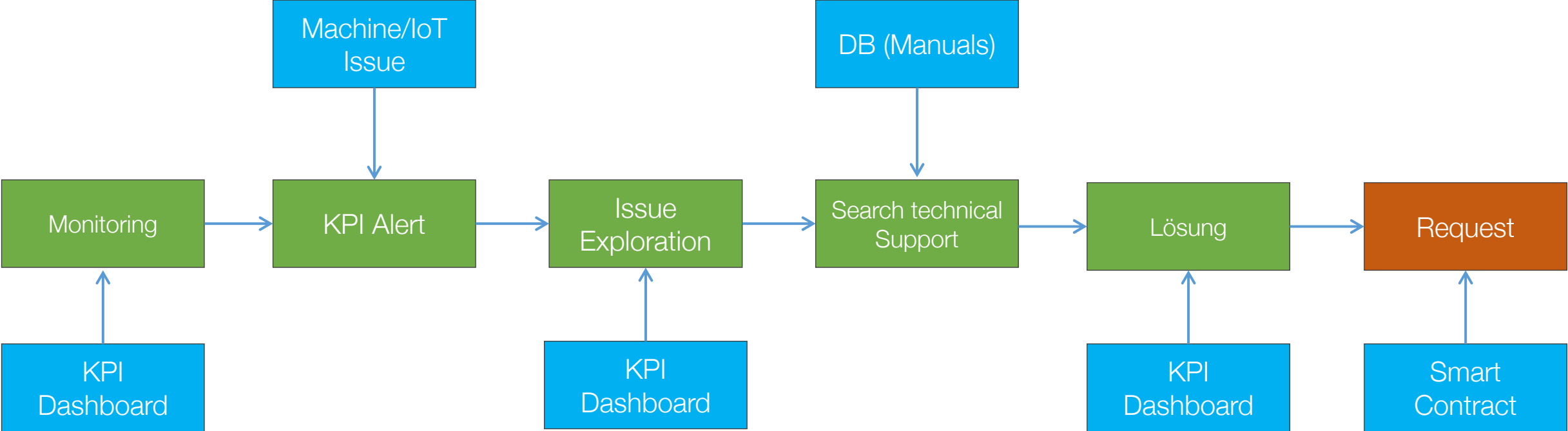
---

Werksmitarbeiter überwacht den Status der Produktion und reagiert auf Ausnahmen

Ziel: Bewertung der Situation vor Ort und Unterstützung durch Informationen zu dem betroffenen System

- Übersicht der vernetzte Systeme und Maschinen (IoT, BigData)
- Clusterung/Filterung der Datenmenge
- Aufbereitung von Informationen für den Mitarbeiter
- Mitarbeiter muss gezielt und schnell an Informationen kommen
  - Situationsbezogene, personalisierte Informationsaufbereitung
- Zielgruppen: Werksmitarbeiter
  - Mitarbeiter ist mobil (innerhalb Gebäude, innerhalb Gelände)
  - Freiheitsgrade der Hände nicht einschränken
- Kombination von Informationen zur Darstellung der aktuellen Situation (Graph, Text, Suche, ... )

# Use Case - Mobile Maintenance



# Use Case - Mobile Maintenance - Anforderungen

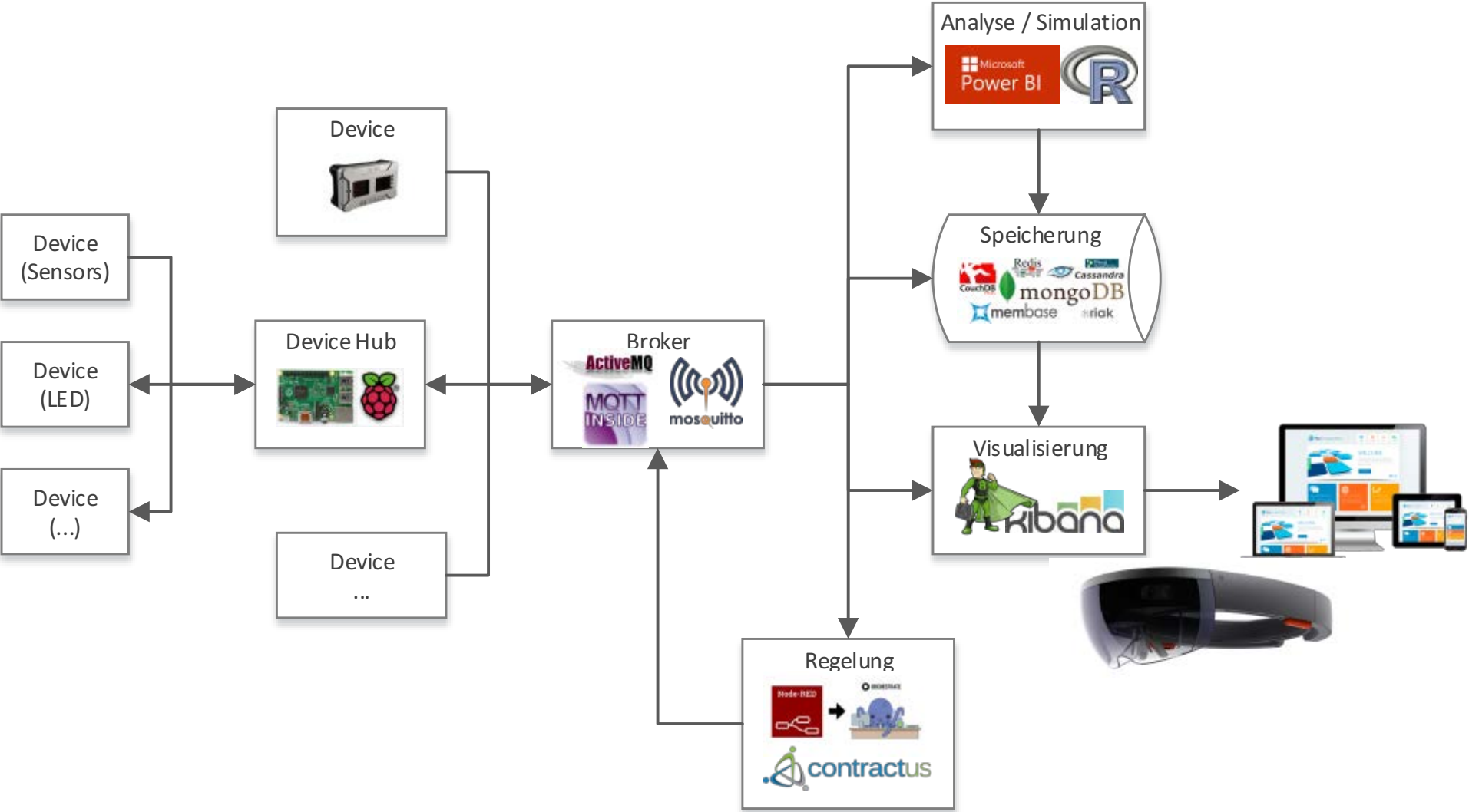
---

- BigData
  - Zugriff auf verschiedene Datenquellen der Maschinen (MQTT)
- Zustand visualisieren
  - Aktuelle und vergangene Zustände visualisieren
  - Beziehungen zwischen Daten / Informationen
  - Reduktion von komplexen Informationsmengen (Repräsentanten, Clustering)
- Suche
  - Exploration von Informationen zu den Systemen
  - Suche nach speziellen Informationen (und Abhängigkeiten / Ähnlichkeiten)
- Freiheitsgrad des Mitarbeiters
  - Steuerung über Sprache und Gesten
  - Keine zusätzlichen physischen Handbücher
- Anfordern von Material/Lösung
  - Direkt mit den Informationen einen Services Request auslösen

# Umsetzung & Visualisierung



# Technologieunterstützung



- Unity Engine als Basis Framework
  - <https://unity3d.com/>
- Scripting mit C# oder „UnityScript“ (oft auch falsch „Javascript“ genannt)
- 3D Design mit nahezu jedem beliebigen 3D Editor möglich
  
- Build und Deployment auf dem Device über Visual Studio
  - Auch die kostenlose Community Version wird unterstützt
  
- Microsoft bietet sehr übersichtliche und einfache Tutorials zum Start der Entwicklung:
  - [https://developer.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/holograms\\_101](https://developer.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/holograms_101)



# HoloLens Demo

# Lessons Learned & Best Practices



## Lessons Learned & Best Practices

---

- Durch Unity und gute Tutorials gelingt ein sehr schneller Einstieg
- Spatial Mapping, Spatial Sound, Gaze, Gesten und Spracheingabe werden durch die HoloLens und Unity schon sehr gut gekapselt und können einfach verwendet werden
  
- UnityScript <> JavaScript !
- Unity Engine läuft auf einer alten .NET Version (2.0)
  - keine aktuellen C# Sprachfeatures nutzbar
  - keine einfache Unterstützung von nuget
  - Einschränkungen bei der Verwendung von .NET Libraries
- Performance bricht beim Mixed Reality Capture spürbar ein
  - Mixed Reality Capture immer über einen Mobile HotSpot und der HoloLens App machen, sonst Latenz > 5s und regelmäßige Abbrüche!
- Noch sehr eingeschränkter Sichtbereich auf die VR (FOV ~30°×17°)
- Texteingabe mit Gaze ist umständlich -> Spracheingabe nutzen

# Ausblick



# Next Steps

---

- Visualisierung
  - Zusammenspiel von technischer Ebene und Managementsicht
  - Mehrere Analysen parallel
- Interaktion
  - Definition von klaren Gesten
  - Unterscheidung von Sprache vs. Gesten
- Positionserkennung
  - Automatisch Dashboards und KPIs einblenden
- Kollaboration
  - Mehrere Arbeiter zusammen an einer Lösung
  - Live weitere Arbeiter dazu holen

# Referenzen und Links



# Referenzen und Links

---

JUG Saxony  
B-S-S

<https://jugsaxony.org>  
[www.b-s-s.de](http://www.b-s-s.de)

- Eades 1984  
Eades, P. (1984): A heuristics for graph drawing. In: Congressus numerantium, 42, (S. 146-160).
- Ferrari et al 1969  
Ferrari, D., Mezzalana, L. (1969): On Drawing a Graph with the Minimum Number of Crossings. In: Technical Report 69-11, Istituto di Elettrotecnica ed Elettronica, Politecnico di Milano
- Greene et al. 2009  
Greene, M. R., Oliva, A. (2009): The briefest of glances The time course of natural scene understanding. In: Psychological Science, 20(4), (S. 464-472).
- Holton und van Wijk 2009, S. 989)  
Holten, D., Van Wijk, J. J. (2009): Force-Directed Edge Bundling for Graph Visualization. In: Computer Graphics Forum. Blackwell Publishing Ltd, (Vol. 28, No. 3), (S. 983-990).
- Kosslyn 1994  
Kosslyn, S. M. (1994): Image and Brain: The Resolution of the Imagery Debate. MIT Press
- Liang-Hui et al. 2012  
Chu, L. H., Rivera, C. G., Popel, A. S., & Bader, J. S. (2012). Constructing the angiome: a global angiogenesis protein interaction network. Physiological genomics, 44(19), 915-924.
- Perer et al. 2006, S.693  
Perer, A., Shneiderman, B. (2006): Balancing systematic and flexible exploration of social networks. In: IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 12(5), (S. 693-700).
- Royer et al. 2008, S.3  
Royer, L., Reimann, M., Andreopoulos, B., Schroeder, M. (2008): Unraveling protein networks with power graph analysis. In: PLoS computational biology, 4(7), (S. e1000108).
- Thrope et al. 1996  
Thorpe, S., Fize, D., Marlot, C. (1996): Speed of processing in the human visual system. In: nature, 381(6582), (S. 520-522).
- Tomschke 2014  
Tomschke, S. (2016). Visualisierungs- und Interaktionskonzept zur graphenbasierten Exploration: Ein visuell-mentales Modell zur Reduktion der kognitiven Last während der Exploration komplexer Graphen (Doctoral dissertation, Dissertation, Dresden, Technischen Universität Dresden, 2015).
- Trickery 1988  
Trickey, H. (1988): Drag: A graph drawing system. In Proc. of the Intl. Conf. on Electronic Publishing, Document Manipulation, and Typography (S. 171-182).
- Sarkar et al. 1993, S.86  
Sarkar, M., Brown, M. H. (1994): Graphical fisheye views. In: Communications of the ACM, 37(12), (S. 73-83).
- Wertheimer 1922  
Wertheimer, M. (1922): Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt. In: Psychological Research, 1(1), (S. 47-58).
- Wertheimer 1924  
Wertheimer, M. (1924): Über Gestalttheorie: Vortrag gehalten in der Kant-Gesellschaft, Berlin: Verlag der Philosophischen Akademie.
- Wills 1998, S. 412  
Wills, G. J. (1998): NicheWorks—interactive visualization of very large graphs. In: Proceedings of the Symposium on Graph Drawing GD '97, Springer-Verlag. (S. 403-415).

Danke für Ihre Aufmerksamkeit



Q & A - Session



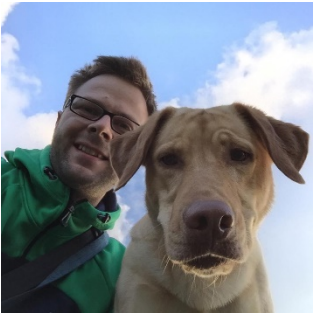
## Kontaktinformation

---



### **Johannes Hense | Solution Architect**

Mail: [johannes.hense@b-s-s.de](mailto:johannes.hense@b-s-s.de)



### **Dr.-Ing. Steffen Tomschke | Teamlead & UX-Consultant**

Mail: [steffen.tomschke@b-s-s.de](mailto:steffen.tomschke@b-s-s.de)

Mobil: +49 172 68 12 0 64

### **B-S-S Business Software Solutions GmbH**

Niederlassung Dresden

Antonstraße 3a, 01097 Dresden

GERMANY

