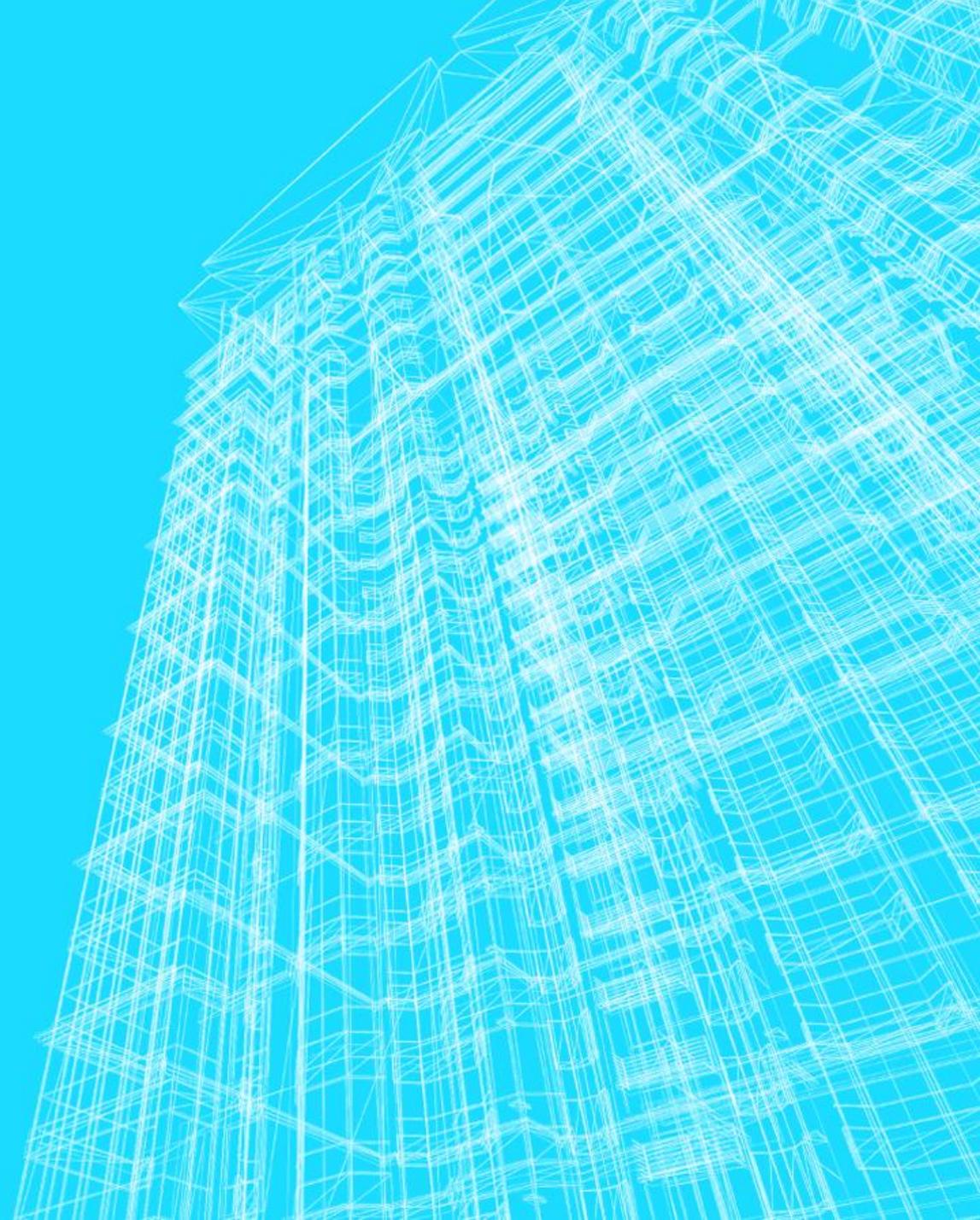


# BIG DATA & INDUSTRIE 4.0

Vortrag von Natalie Gläser im Master  
Grundseminar SS2017

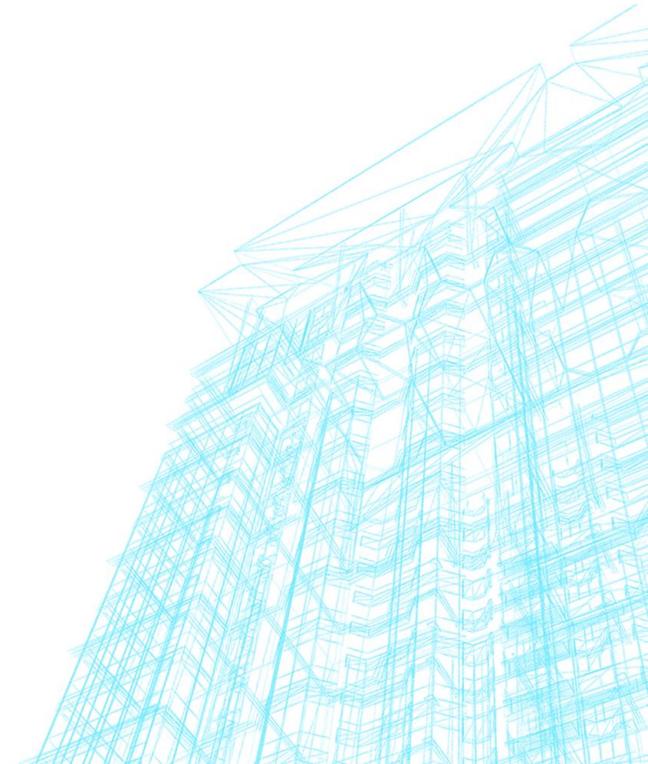


# INHALT

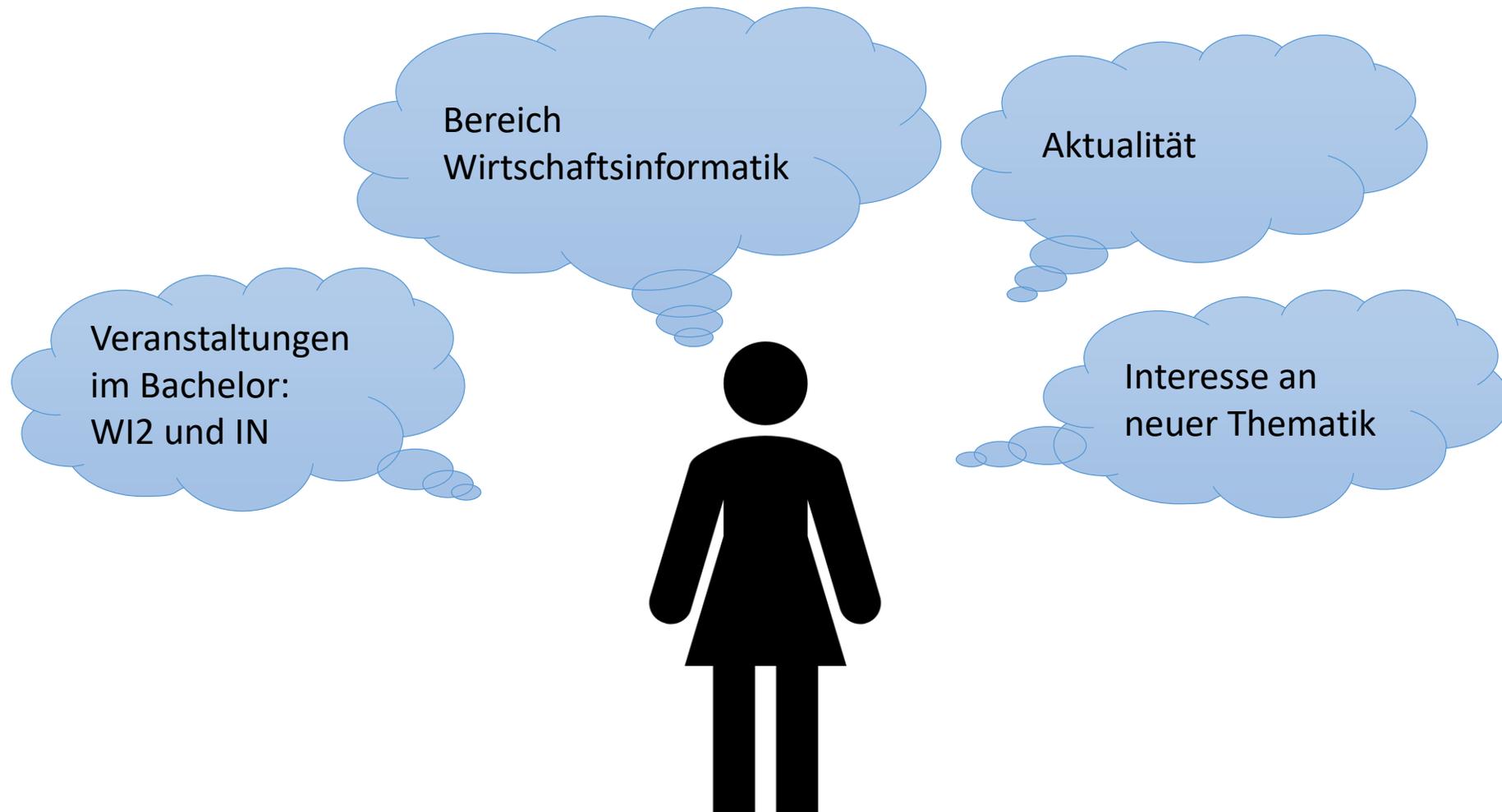
- Motivation
- Big Data
- Industrie 4.0
- Big Data & Industrie 4.0
- Konferenzen
- Aussicht
- Quellen



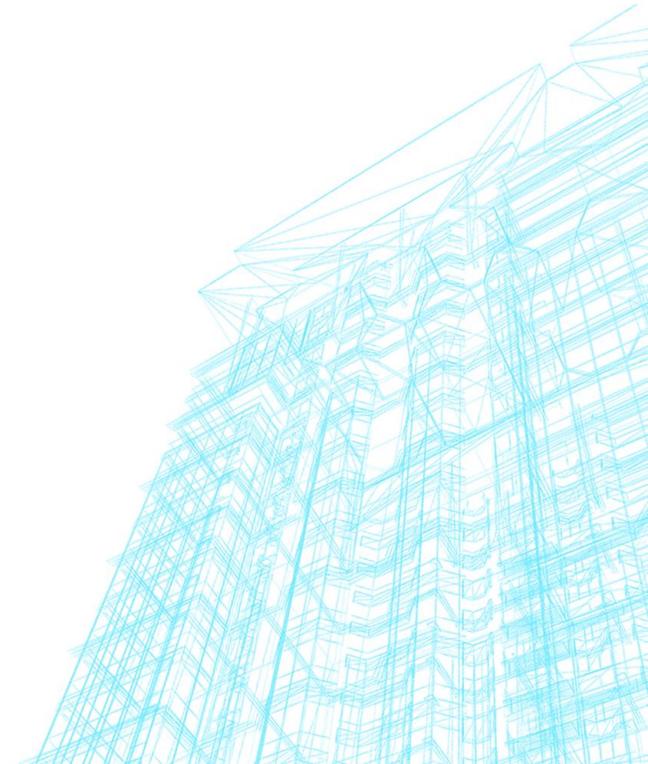
# MOTIVATION

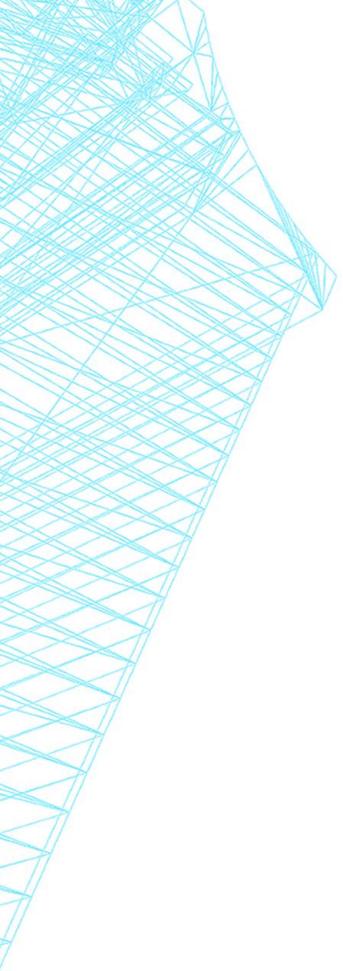


# MOTIVATION



# BIG DATA





# BIG DATA

*„[Big Data] ist ein abstrakter Oberbegriff für jegliche Art und Anzahl von Daten, die mit traditionellen Datenanalyseverfahren nicht mehr handhabbar sind und deshalb neuer Techniken und Technologien bedürfen.“*

- „Big Data“, Informatik Spektrum 2013, Vol. 36, S. 319

# BIG DATA

- **Volume:** stark ansteigendes Volumen der Daten
- **Velocity:** schnelle Datenerzeugung/ schnelle Datenverarbeitung
- **Variety:** unterschiedliche, unstrukturierte Daten
- **Veracity:** Zuverlässigkeit der Daten

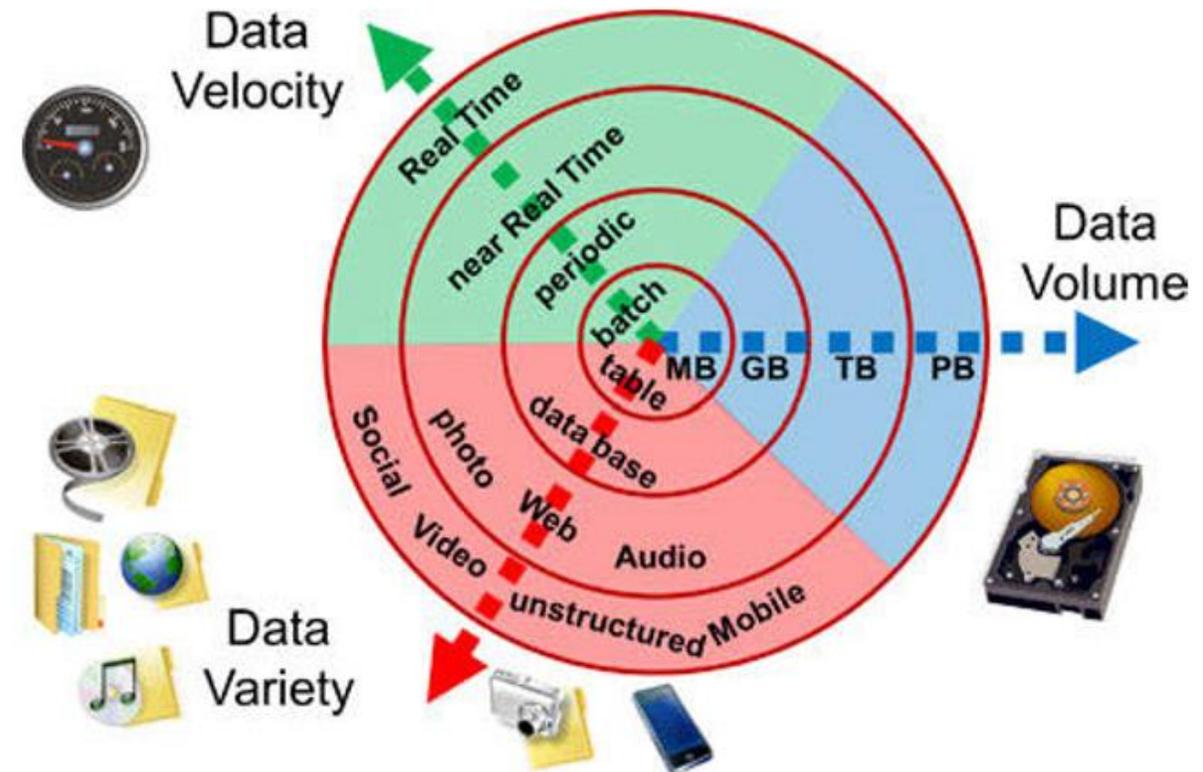
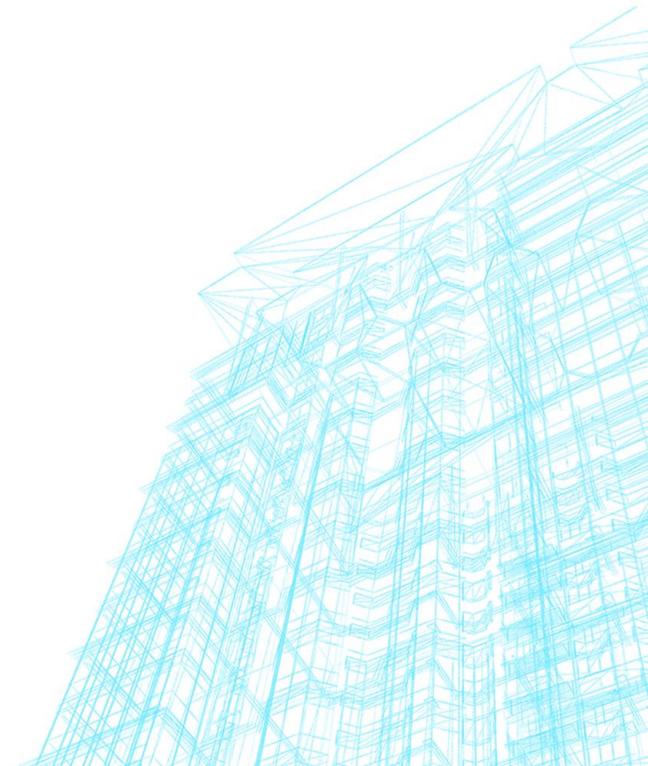
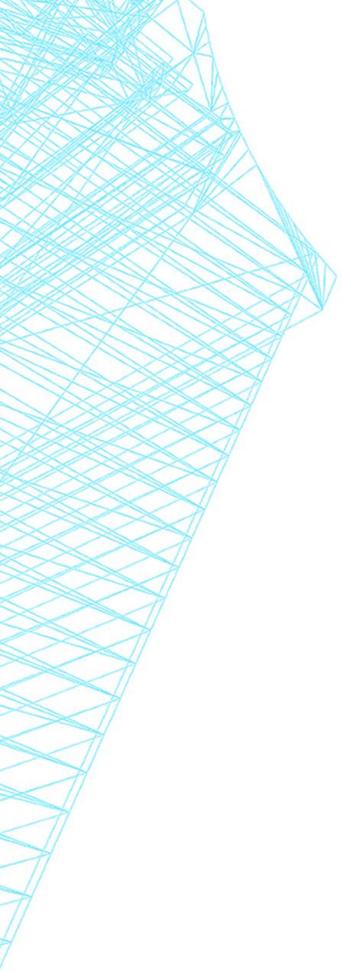


Abb. 1: 3-V- Model für Big Data

Quelle: „Big Data“, Informatik Spektrum 2013, Vol. 36, S. 320

# INDUSTRIE 4.0





# INDUSTRIE 4.0

*„Technische Grundlage [für Industrie 4.0] [...] sind intelligente, digital vernetzte Systeme, mit deren Hilfe eine weitestgehend selbstorganisierte Produktion möglich wird: Menschen, Maschinen, Anlagen, Logistik und Produkte kommunizieren und kooperieren in der Industrie 4.0 direkt miteinander. Produktions- und Logistikprozesse zwischen Unternehmen im selben Produktionsprozess werden intelligent miteinander verzahnt, um die Produktion noch effizienter und flexibler zu gestalten.“*

- Plattform Industrie 4.0 des BMBF und BMWi

# INDUSTRIE 4.0 - EXKURS

- 18. Jahrhundert: Einsatz von Maschinen
- 19. Jahrhundert: Massenproduktion & Arbeitsteilung
- 20. Jahrhundert: Automatisierung

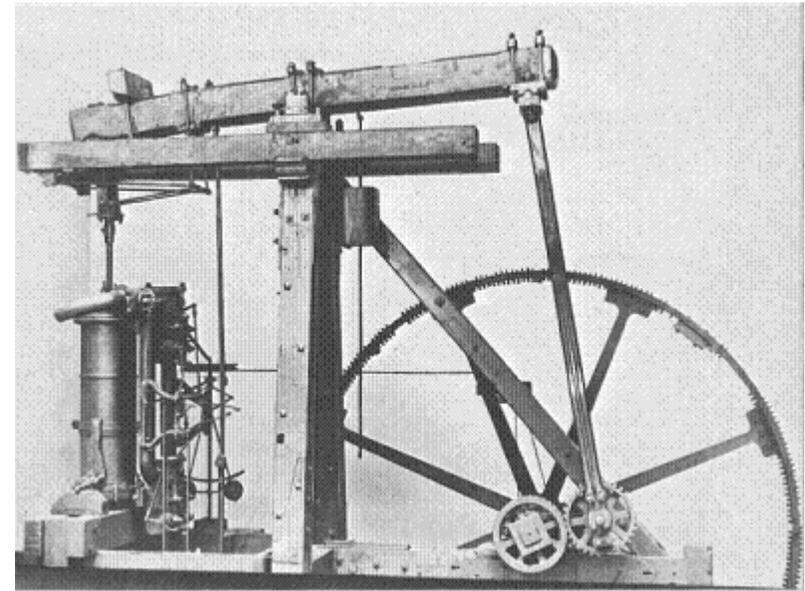
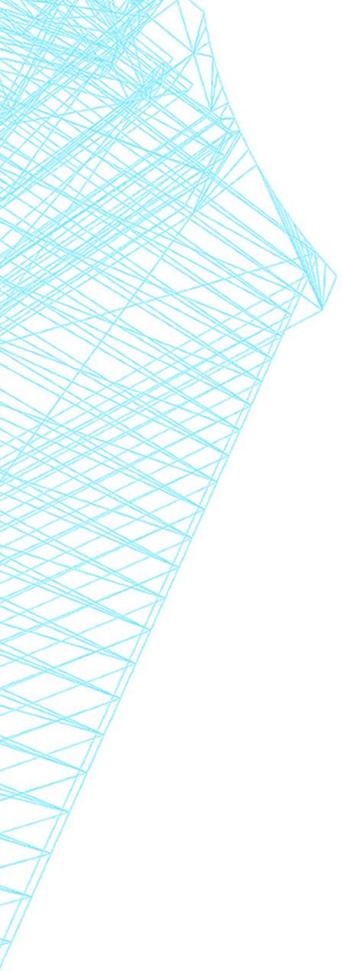
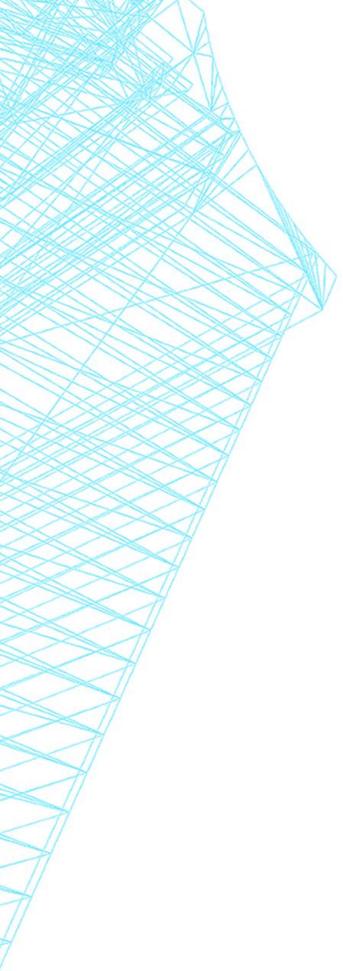


Abb. 2: Dampfmaschine



# INDUSTRIE 4.0

- Beschreibt die vierte industrielle Revolution
- Keine allgemeingültige Definition
- Basis: cyber- physische Systeme (CPS)
  - Maschinen, Lagersysteme, Betriebsmittel

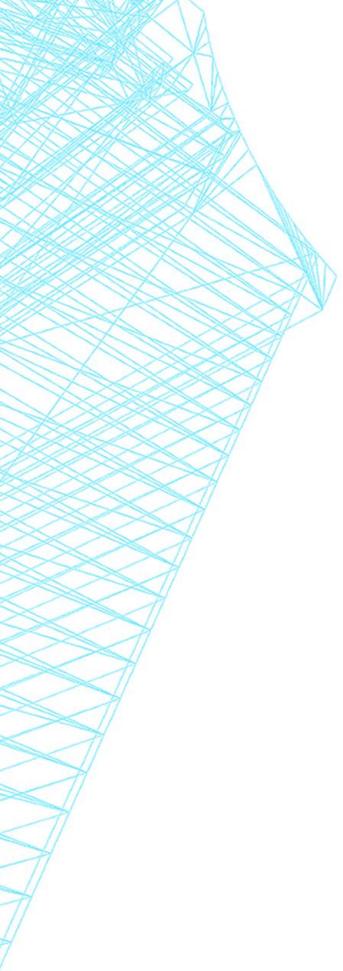


# INDUSTRIE 4.0 - BEISPIEL

## Seifenspender- Fabrik

- Maschinen, Lagersysteme und Betriebsmittel vernetzt, steuern sich gegenseitig
- Rohling bekommt Smart- Tag (Informationen über Fertigung und Auslieferung)
- Farbe alle: es wird automatisch beim externen Lieferanten nachbestellt (in Echtzeit)
- Seifenspender sagt Maschine z.B. in welcher Sprache das Etikett benötigt wird
- Expresslieferung wird z.B. mit Vorrang versendet

Quelle: <https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html>



# INDUSTRIE 4.0- ZIELE

- Effizientere Produktion: präventive Wartung, Sicherstellung der Verfügbarkeit
- Flexible Produktion: Massenindividualisierung
- Kostengünstige Produktion: Ressourcenschonung, Ausschüsse reduzieren
- Steigerung der Arbeitsqualität: eher „Kordinator“ als „Maschinenbediener“, verkürzte Einweisungszeiten

# INDUSTRIE 4.0

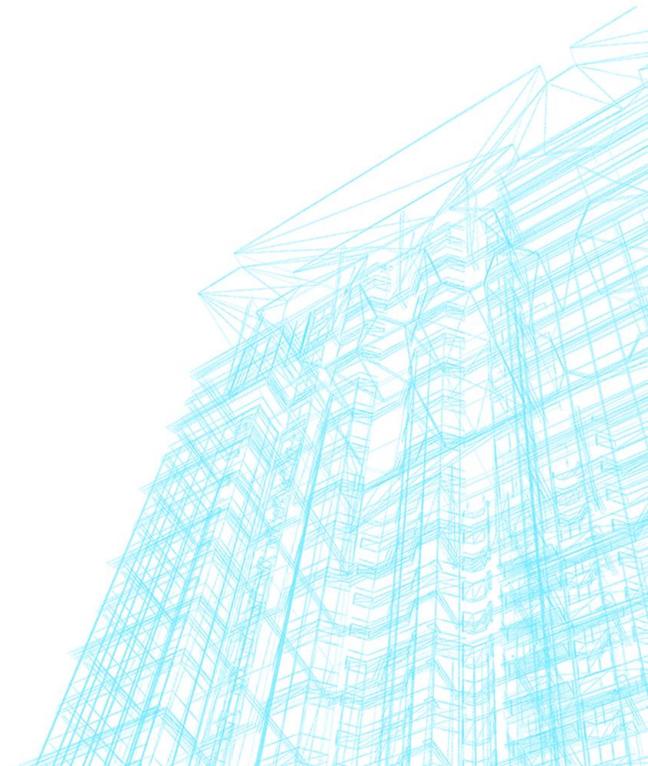
## Interesse an „Industrie 4.0“ in Deutschland

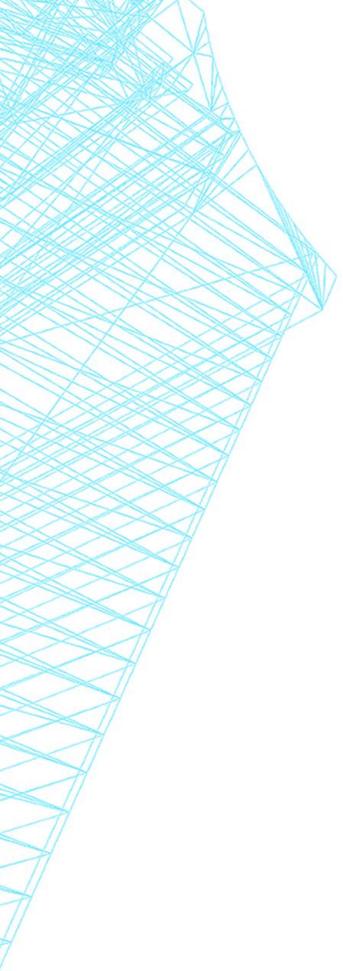


Abb. 3: Interesse am Begriff „Industrie 4.0“ im zeitlichen Verlauf

Quelle: <https://trends.google.de/trends/explore?date=2012-01-01%202017-05-16&geo=DE&q=industrie%204.0>, Stand Mai 2017

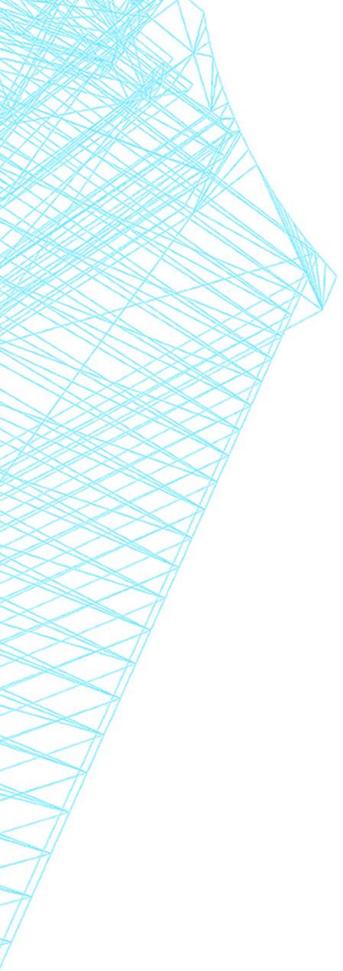
# BIG DATA UND INDUSTRIE 4.0





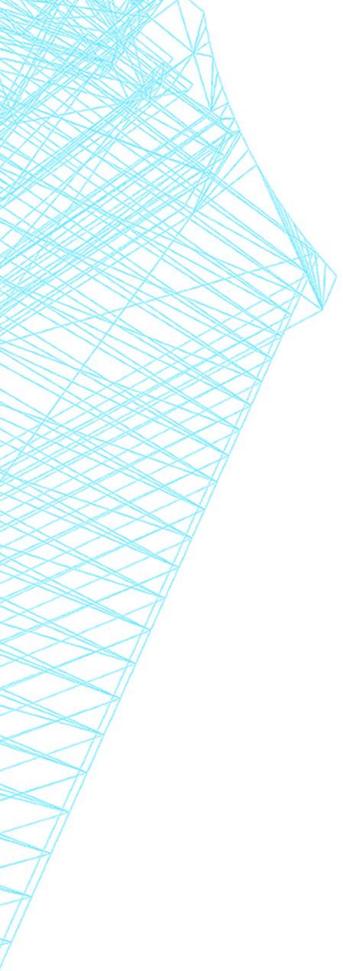
# BIG DATA UND INDUSTRIE 4.0

- Daten werden erzeugt, gesammelt und ausgewertet (*Smart Data*)
- Beteiligte Umwelten und Objekte brauchen **sämtliche Daten** um miteinander interagieren zu können
- Die meisten Organisationen oder Firmen beschäftigen sich mit Big Data in Bezug auf „menschliche Daten“, aber nicht mit maschinellen Daten



# BIG DATA UND INDUSTRIE 4.0

- Cyber-Physical System Framework für autonome Maschinen
- Konzept einer Architektur für Big Data in der Industrie 4.0



# BIG DATA UND INDUSTRIE 4.0

- Für die Verwirklichung der Ziele werden Maschinen gebraucht die autonom im Handeln und in der Wartung sind (self-aware und self-maintenance machines)



Die Maschine kann selbst ihren Zustand und Maschinenverschleiß einschätzen und weitere Informationen nutzen um Probleme zu vermeiden

# BIG DATA UND INDUSTRIE 4.0

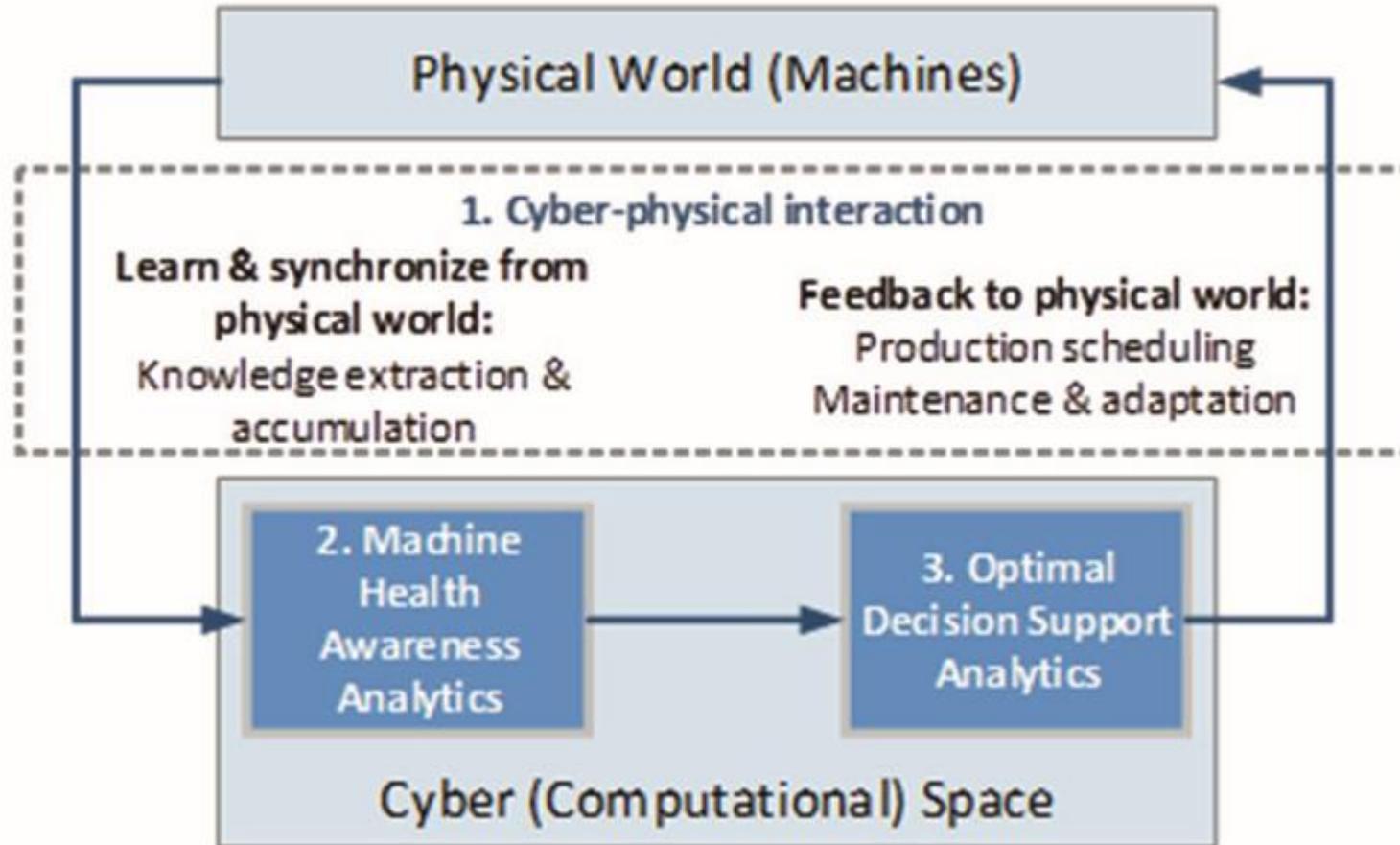
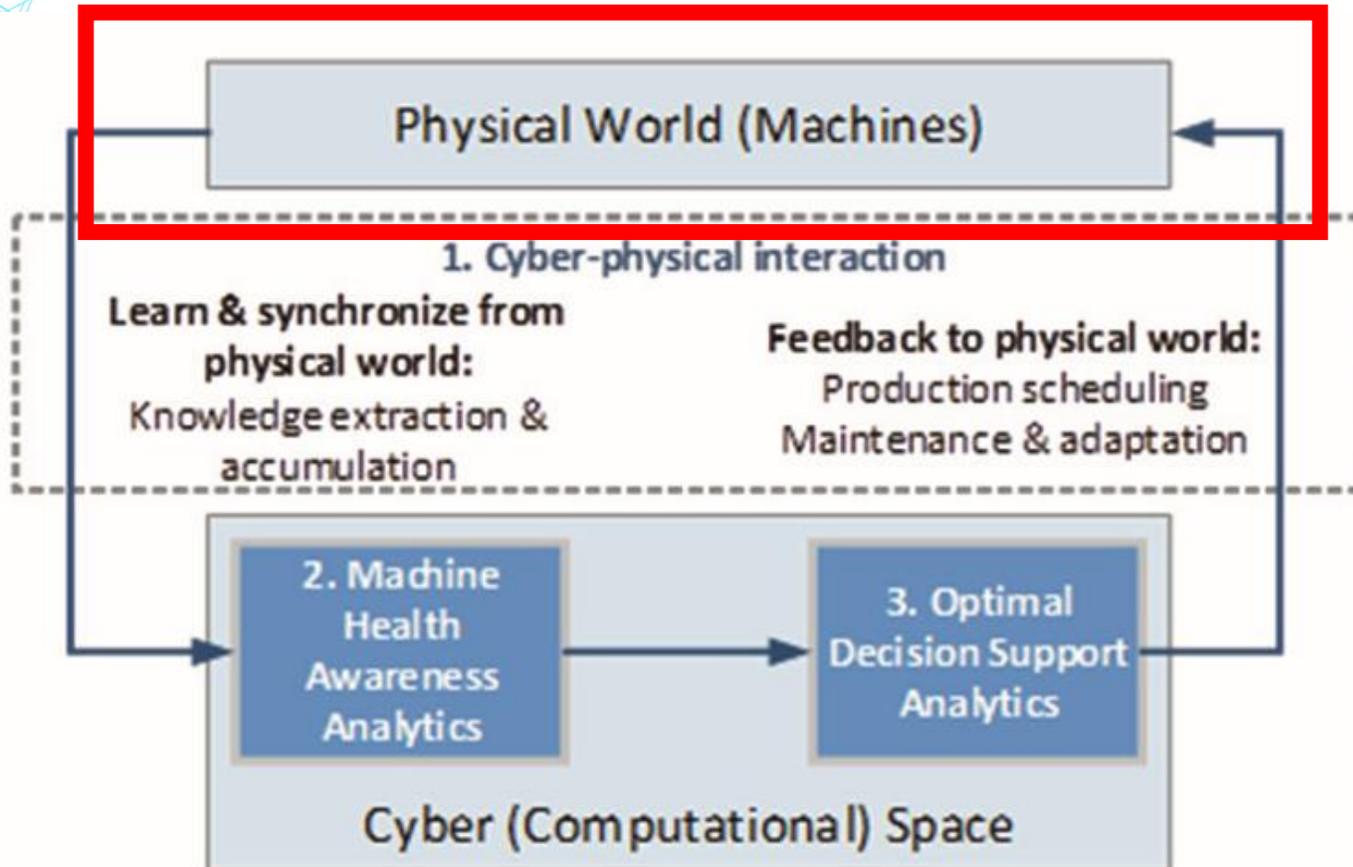


Abb.4: Cyber-physical system framework for self-aware and self-maintenance machines

Quelle: Lee J., Hung-An K., Yang, S.: Service Innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment

# BIG DATA UND INDUSTRIE 4.0

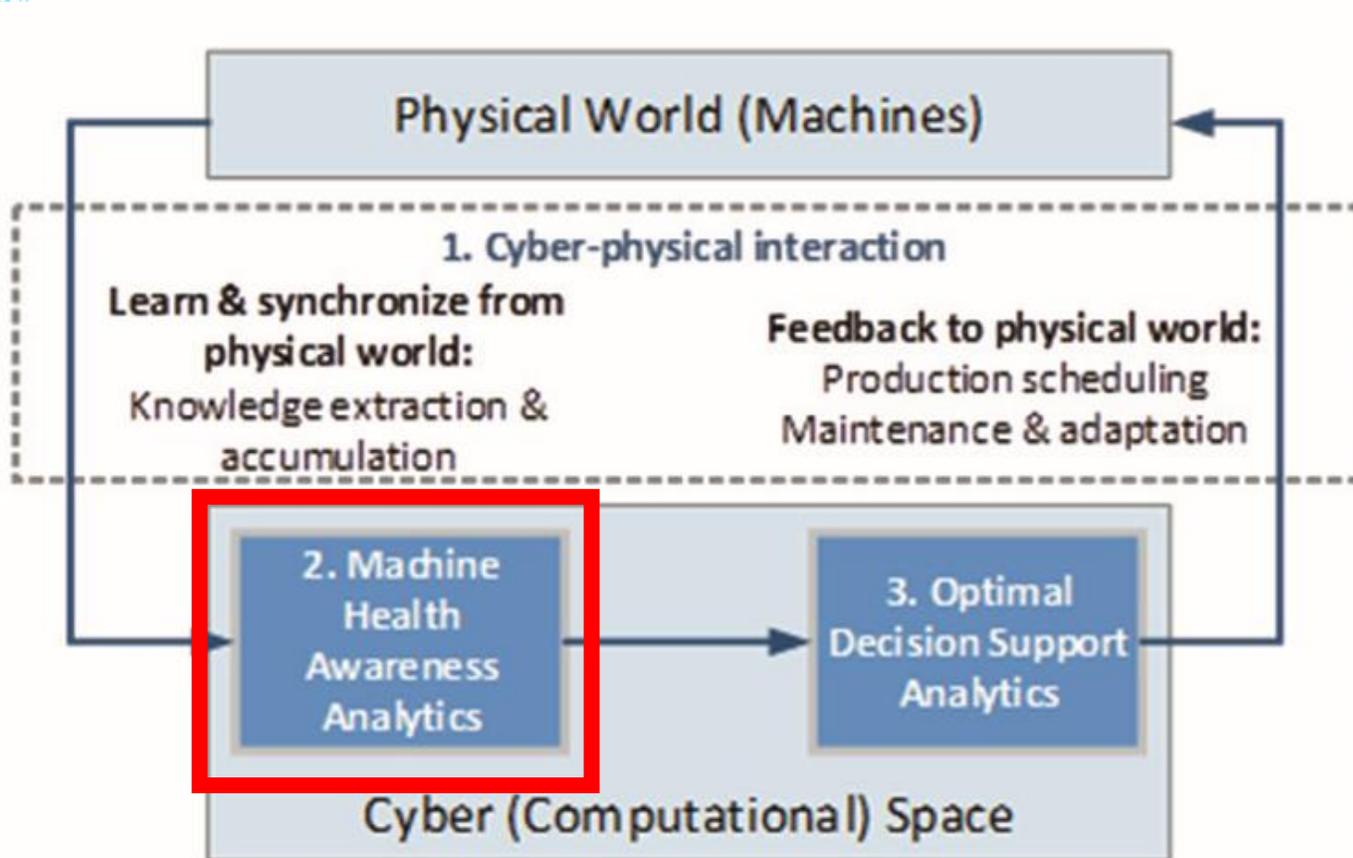


- Maschinenflotte
  - Zustandsüberwachung
  - Reglerparameter
  - Digitalisierte Maschinenperformance

Abb.4: Cyber-physical system framework for self-aware and self- maintenance machines

Quelle: Lee J., Hung-An K., Yang, S.: Service Innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment

# BIG DATA UND INDUSTRIE 4.0

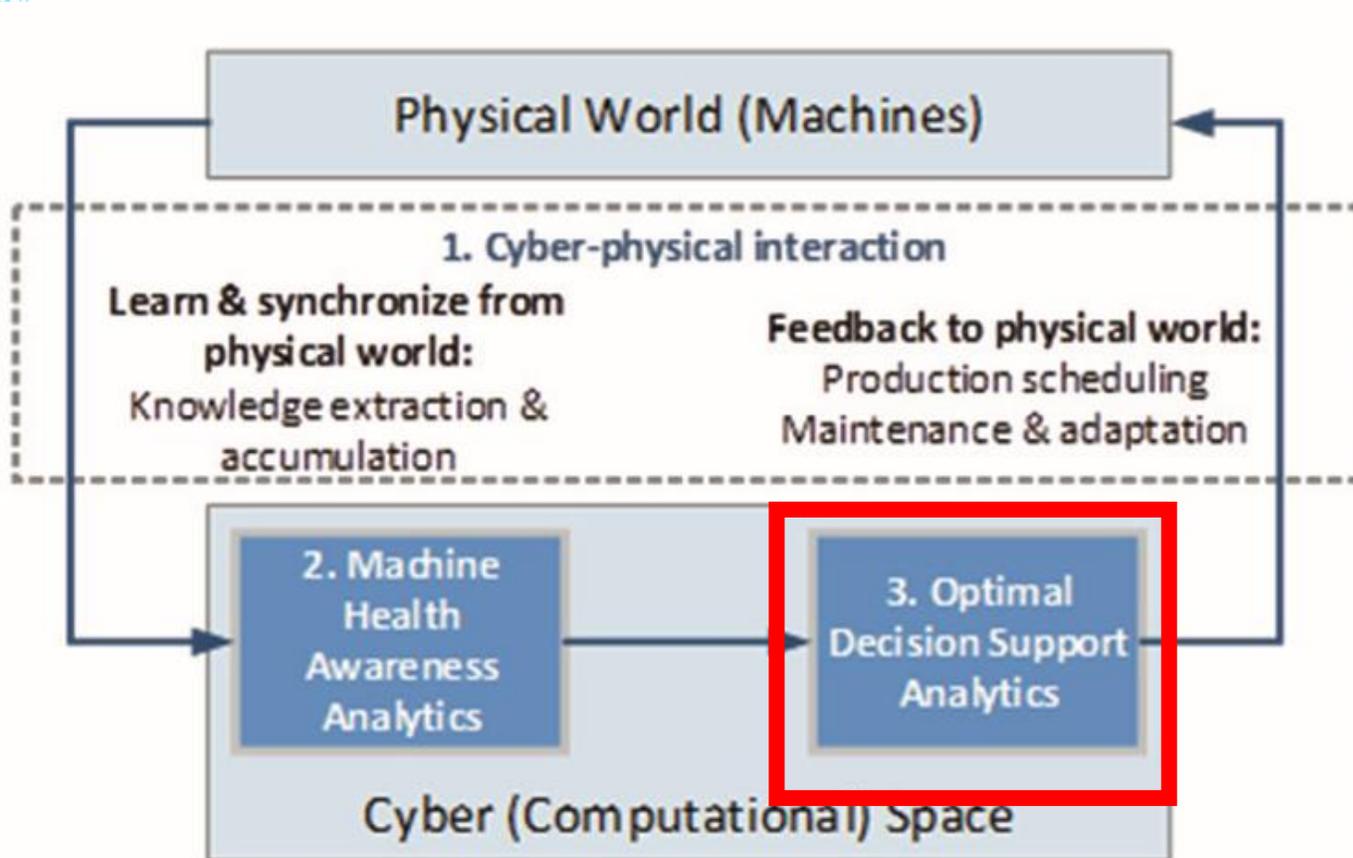


- Datenformat der Daten aus physikalischen Schicht wird definiert um Daten richtig erfassen zu können
- Wissen über Verschleiß werden für die „Selbsteinschätzung“ gesammelt & zusammengefasst

Abb.4: Cyber-physical system framework for self-aware and self- maintenance machines

Quelle: Lee J., Hung-An K., Yang, S.: Service Innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment

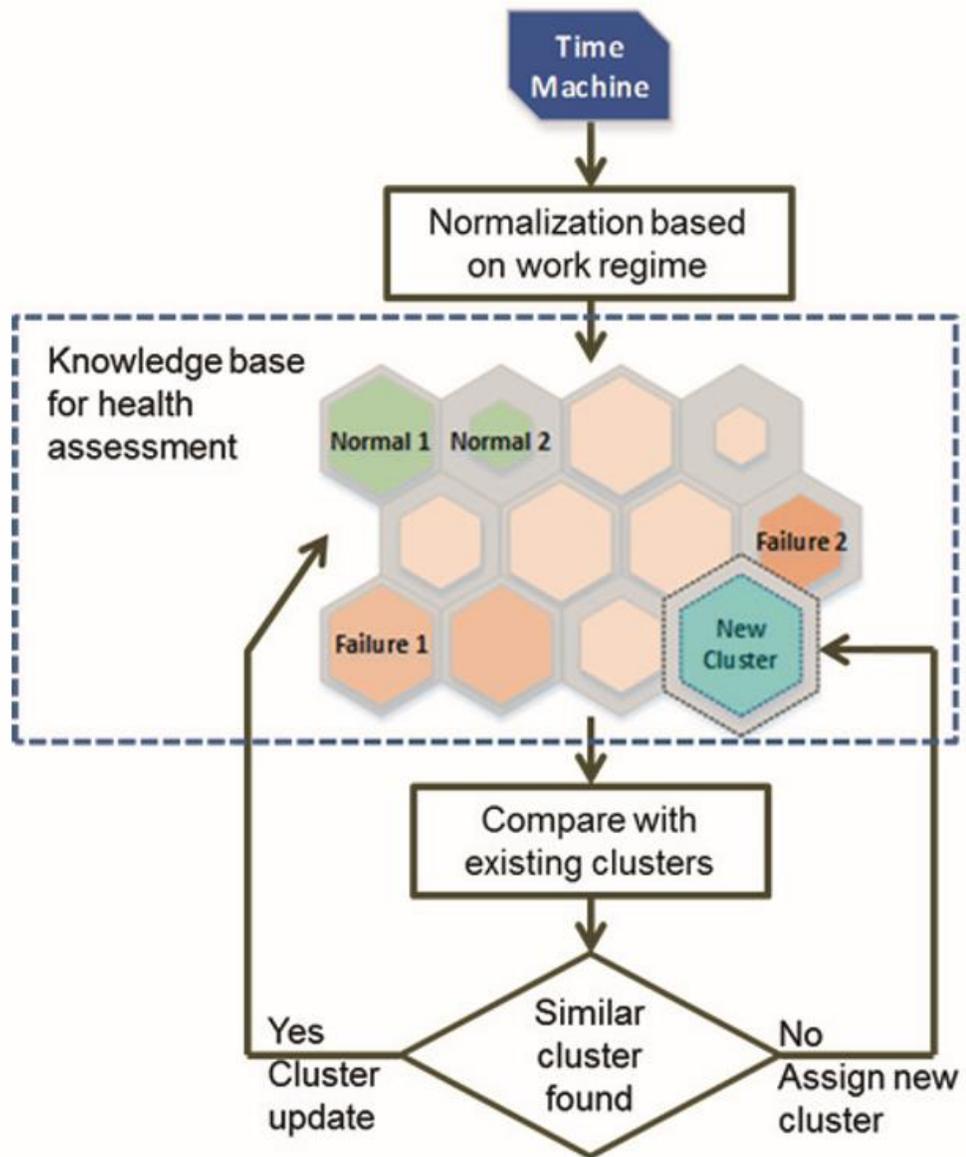
# BIG DATA UND INDUSTRIE 4.0



Wissen über den Zustand und entsprechender Handlungsbedarf wird an die physikalische Schicht übermittelt

Abb.4: Cyber-physical system framework for self-aware and self- maintenance machines

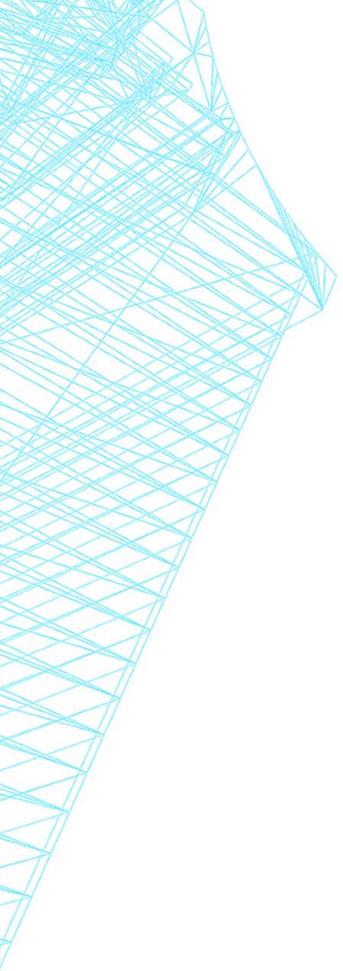
Quelle: Lee J., Hung-An K., Yang, S.: Service Innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment



- Ausgangslage: mehrere Maschinen, die ähnliche Aufgaben haben, benutzen die selbe Wissensbasis
- Gesammelte Daten der Maschinen werden zeitlich und von Maschine zu Maschine verglichen
- Algorithmen prüfen, ob die letzte Informationen einem Cluster zugeordnet werden
- Falls mehrere Informationen nicht zugeordnet werden können: Daten über Verhalten der Maschine werden bis zu einer bestimmten Menge gesammelt und neues Cluster erstellt

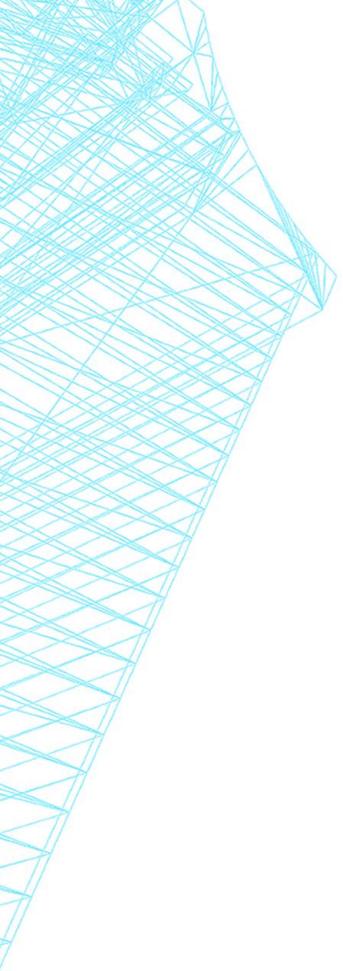
Abb.5: Adaptive learning for machine clustering

Quelle: Lee J., Hung-An K., Yang, S.: Service Innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment



# BIG DATA UND INDUSTRIE 4.0

- Cyber-Physical System Framework für autonome Maschinen 
- Konzept einer Architektur für Big Data in der Industrie 4.0



# BIG DATA UND INDUSTRIE 4.0

- Anwendung sehr komplex
- Expertenwissen für Nutzung und Installation
  - Hindert Unternehmen Big Data Technologien in Bezug auf Industrie 4.0 einzusetzen
- Konzept einer Architektur

# BIG DATA UND INDUSTRIE 4.0

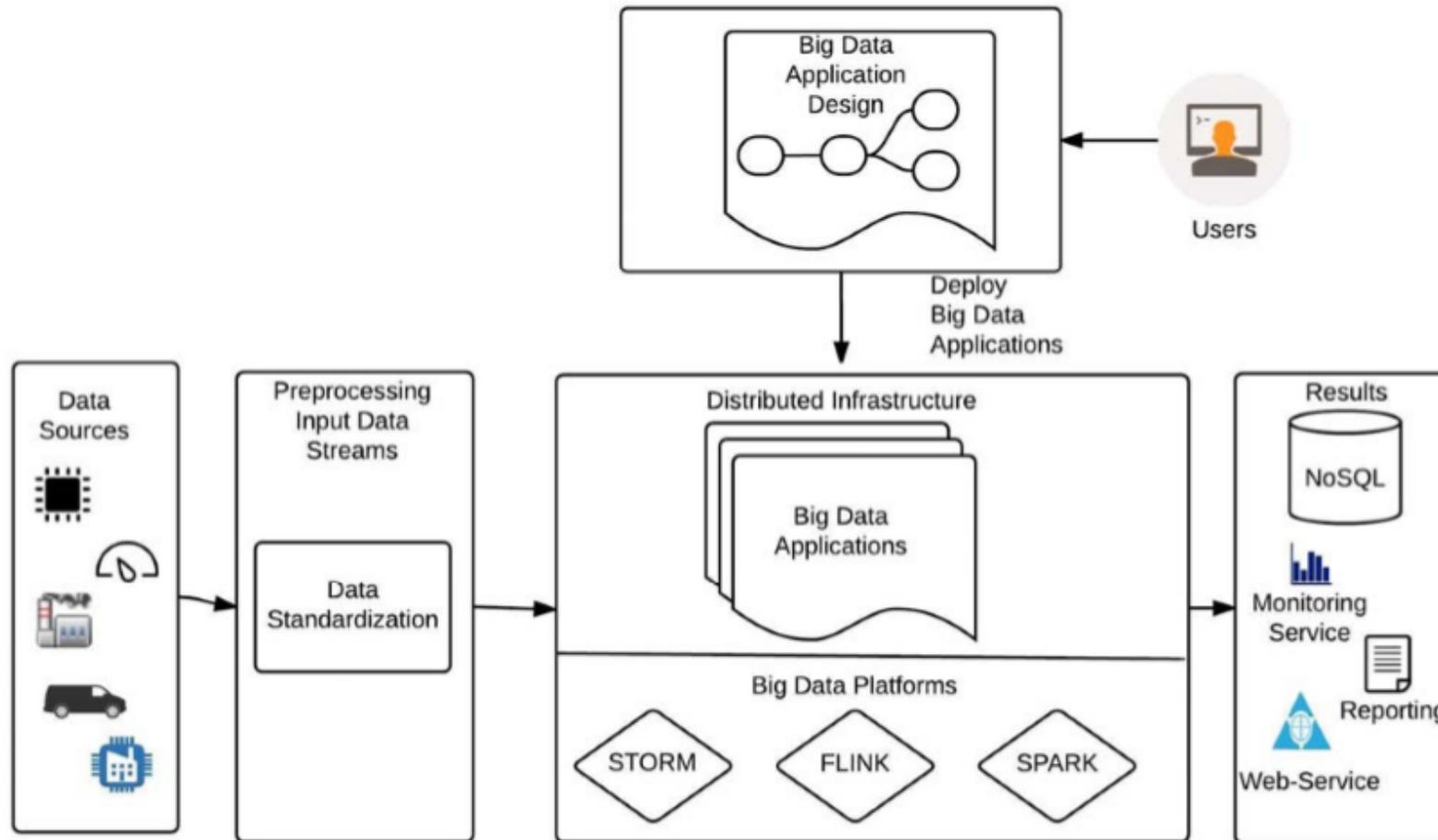
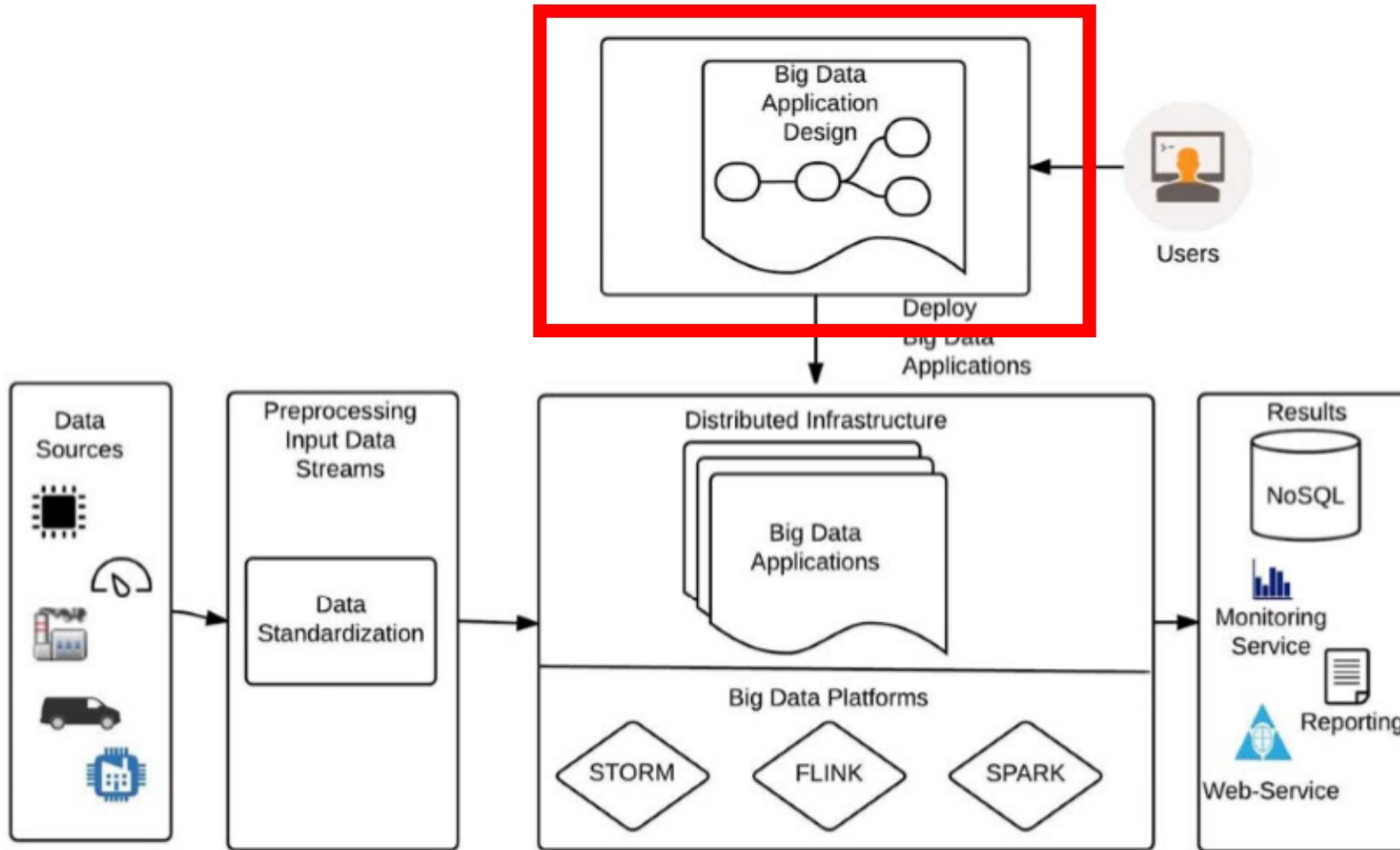


Abb.6: Architectural Conceptual Framework

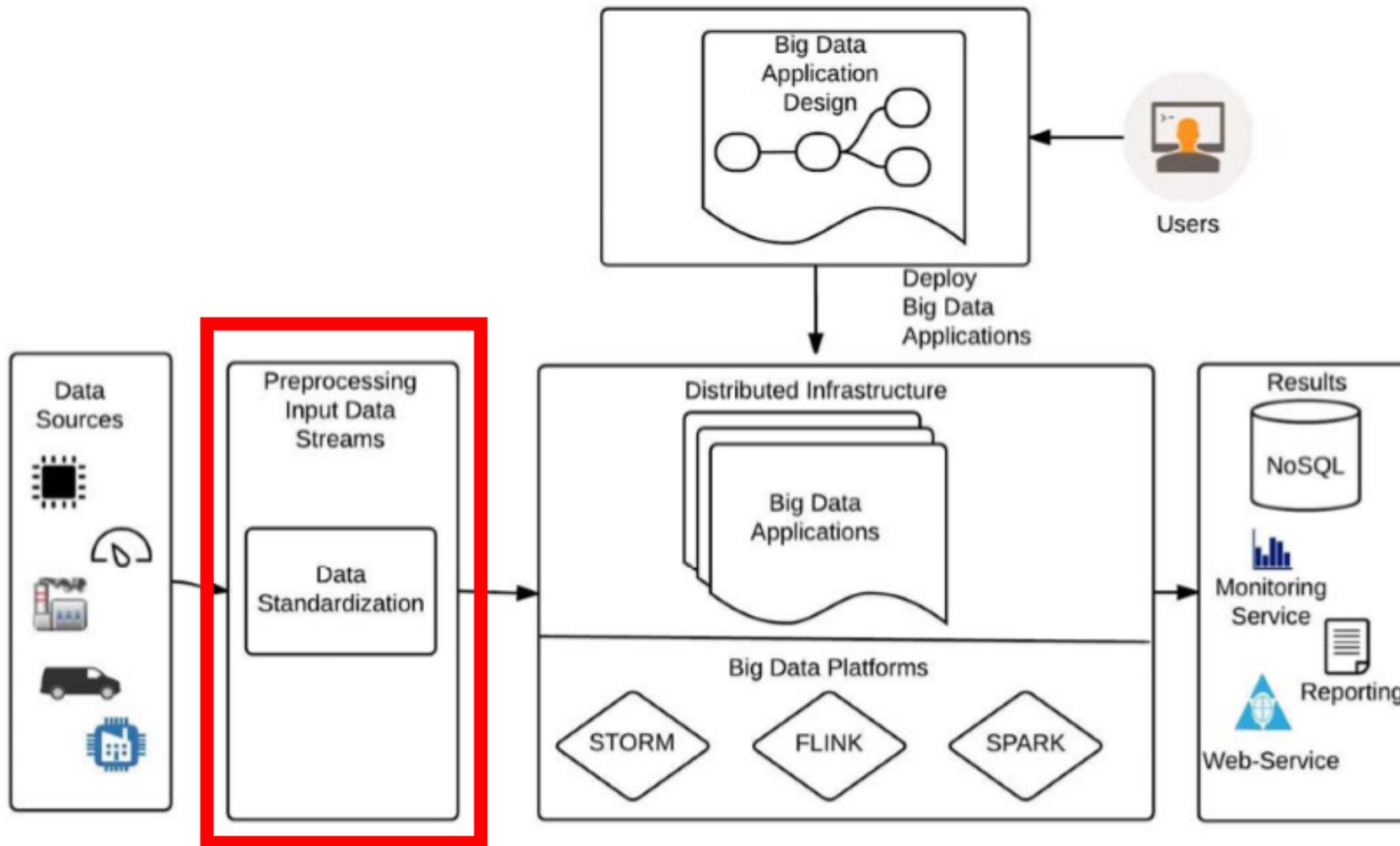
Quelle: Lee J., Hung-An K., Yang, S.: Service Innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment



## Big Data Application Design- Modul

- Applikationen als gerichteter Graph: Knoten als Programmkonstrukte; Kanten als Datenströme
- Applikationslogik entsteht durch verbinden der Programmknoten

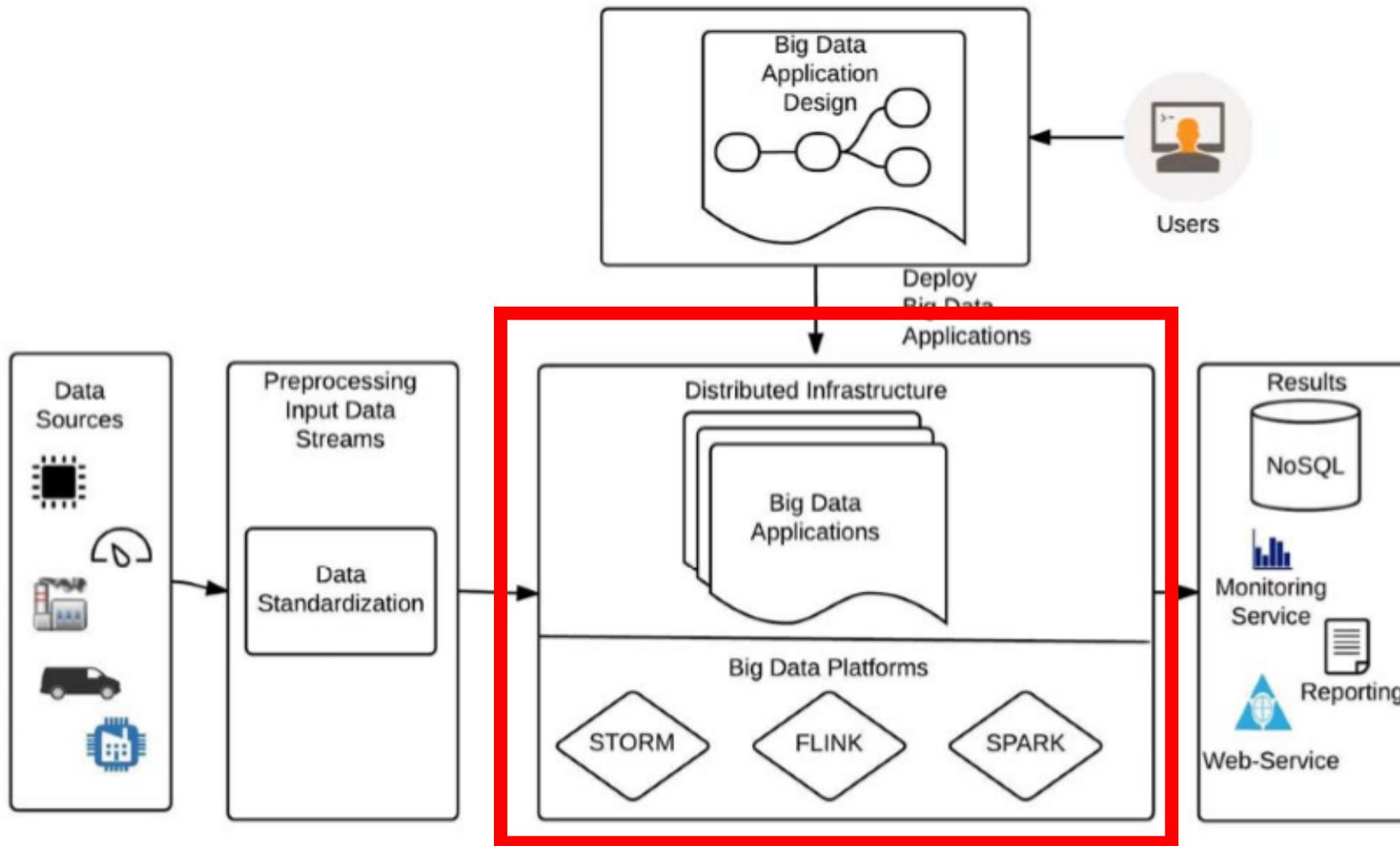




## Pre Processing Input Data Streams- Modul

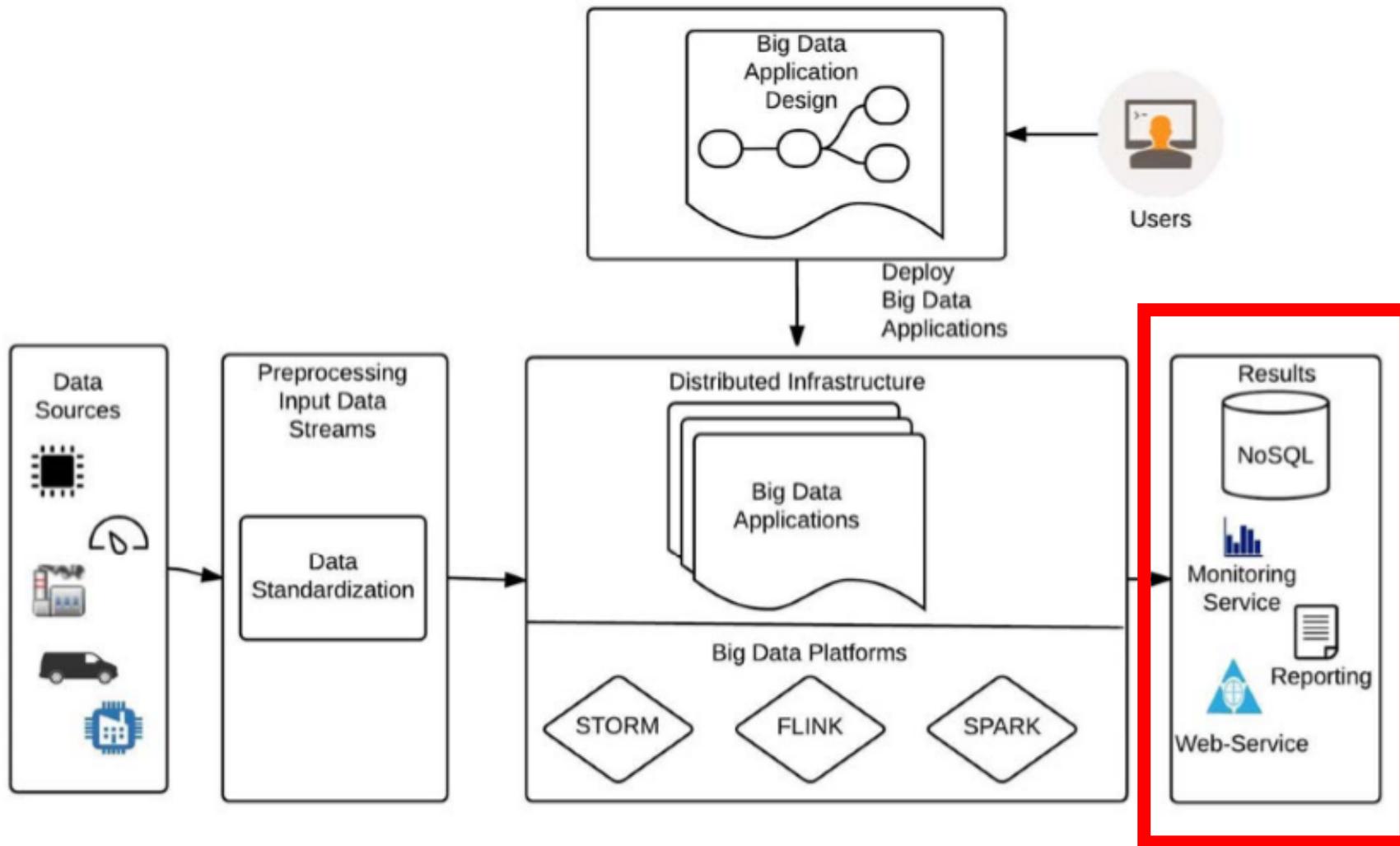
Daten mit unterschiedlicher Struktur aus *Data Sources* werden für die Weiterverarbeitung standardisiert





## Distributed Infrastructure-Modul

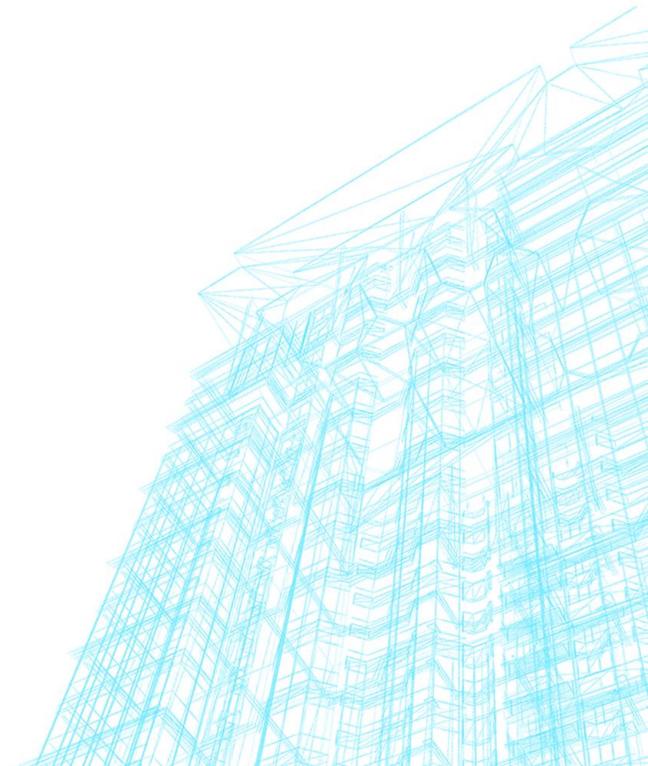
- Anforderungen an Big Data Anwendungen variieren
- unterschiedliche Big Data Plattformen (Apache Storm, Flink & Spark)
- Applikationslogik und Anwendungsfall entscheiden über Auswahl der Plattform

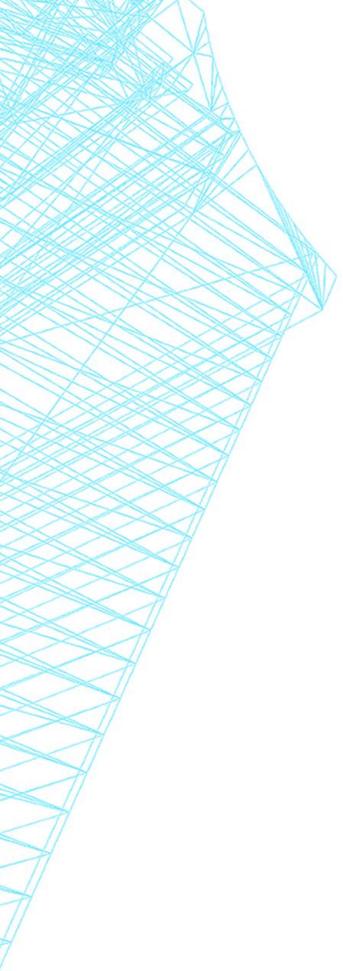


## Distribution of Results-Modul

- Ergebnisse werden auf unterschiedlichen Kanälen in unterschiedlichen Formen an die zuständigen Mitarbeiter weitergegeben
- Ergebnisse können auch als Input verwendet werden

# KONFERENZEN

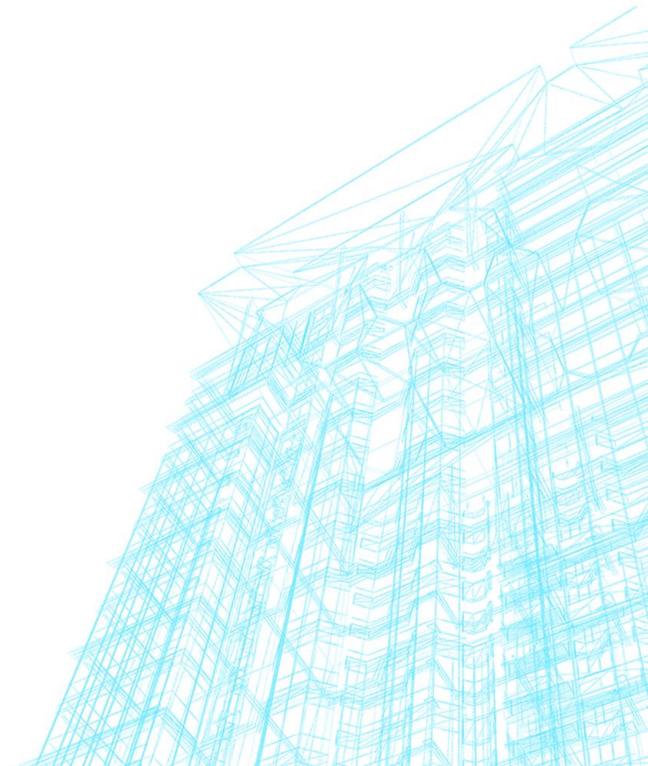




# KONFERENZEN

- The 11th IEEE International Conference On Big Data Science And Engineering (IEEE BigDataSE-17)  
Australien, Sidney, 1.-4. August 2017
- 5. VDI-Fachkonferenz Big Data Technologien in der Produktion 2017  
Karlsruhe, 16.- 17. Mai 2017
- Seminar der Fraunhofer:  
Smart Data und Big Data für Industrie 4.0, 28. – 31. August 2017 in Sankt Augustin

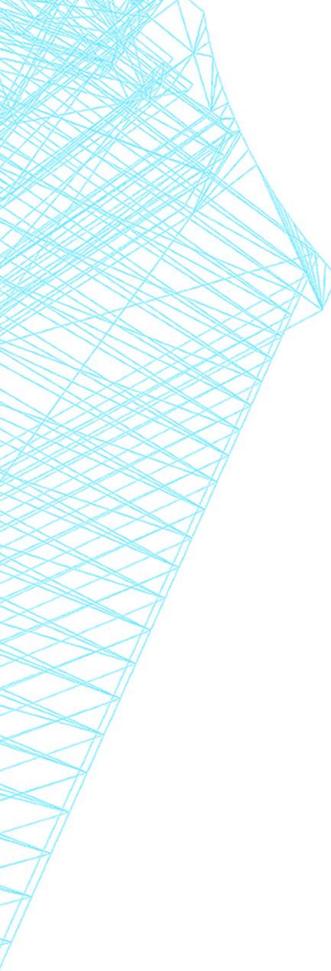
# AUSBLICK



# AUSBLICK

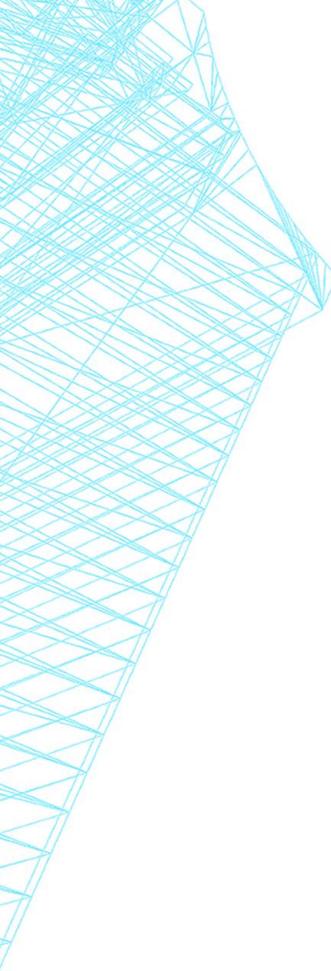
- Big Data – Technologien
- Weitere Aspekte in Bezug auf Big Data& Industrie 4.0 betrachten
- **Mit welchen Big Data- Technologien können maschinengenerierte Daten effizient erfasst und verarbeitet werden um Industrie 4.0 umzusetzen?**





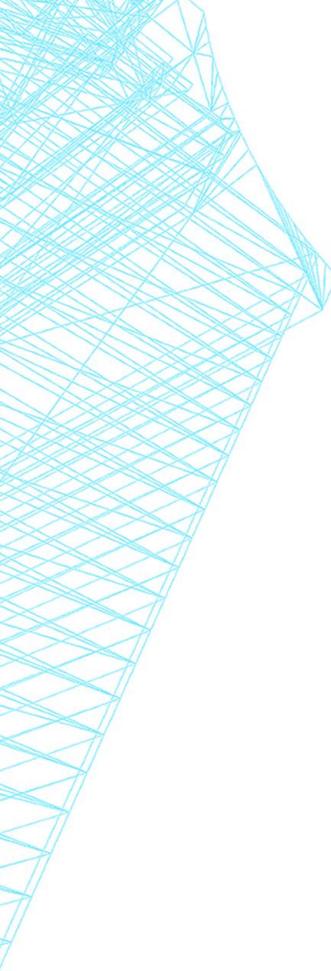
# QUELLEN

- [AnHä17] Andelfinger, V. P., Hänisch, T.: Industrie 4.0: Wie cyber-physische Systeme die Arbeitswelt verändern. Springer, Wiesbaden 2017, S. 2-4
- [BMBFoJ] Bundesministerium für Bildung und Forschung: Industrie 4.0. <https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html> , Abruf am 17. Mai 2017
- [BrSt16] Brecht, L., Stelzer B.: Big Data im Kontext von Industrie 4.0: Eine Technologievorausschau anhand IT-gestützter bibliometrischer Analyse und Szenariotechnik. ITOP- Schriftenreihe Nr.7, 2016, S. , <https://oparu.uni-ulm.de/xmlui/handle/123456789/4247>, Abruf am 10. Mai 2017
- [BuRM13] Buhl, H., Röglinger, M., Moser F.: Big Data: Ein(ir-)relevanter Modebegriff für Wissenschaft und Praxis? Wirtschaftsinformatik, Volume 55, Issue 2, 2013
- [GKAE16] Gökalp, M.O., Kayabay, K., Akyol M.A., Eren P.E., Kocyigit, A.: Big Data for Industry 4.0: A Conceptual Framework. 2016 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence. 2016, S. 432-433
- [Inge15] Business Intelligence in Zeiten von Industrie 4.0: Daten als Produktionsfaktor – und entscheidender Wettbewerbsvorteil. FutureNews: Das Kundenmagazin der Ingenics AG, 2015, Nr. 2, S. 5, [https://www.ingenics.de/assets/downloads/de/kundenmagazin/FutureNews\\_2015\\_02\\_dt.pdf](https://www.ingenics.de/assets/downloads/de/kundenmagazin/FutureNews_2015_02_dt.pdf), Abruf am 10. Mai 2017



# QUELLEN

- [Kage17] Kagermann, H.: Chancen von Industrie 4.0 nutzen. In: Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.; Vogel-Heuser, B. (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0 Bd.4- Allgemeine Grundlagen, Berlin, 2017, S. 235- ???
- [KITrHa13] Klein, D., Tran-Gia, P., Hartmann, M.: Big Data. Informatik Spektrum, 2013, Band 36, S. 319-323
- [LeHuYa14] Lee J., Hung-An K., Yang, S.: Service Innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment. Product Services System and Value Creation. Proceedings of the 6th CIRP Conference on Industrial Product- Service Systems. 2014, S. 4-6
- [Ligg17] Liggesmeyer, P.: Alles 4.0! Oder manchmal doch 3.5? Informatik Spektrum, 2017, Band 40, Heft 2, S. 210-215
- [Müll14] Müller, S.: Die neue Realität: Erweiterung des Data Warehouse um Hadoop, NoSQL & Co. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik: Big Data, Volume 51, Issue 4, 2014
- [PlatoJ] Plattform Industrie 4.0: Was ist Industrie 4.0?  
<http://www.plattformi40.de/I40/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html;jsessionid=D7ED4118DED525F176F382A8F939369D>, Abruf am 17. Mai 2017



# QUELLEN

## Hinweis Konferenzen

Seminar der Fraunhofer:

[http://www.bigdata.fraunhofer.de/de/datascientist/BranchenspezifischeSchulungen/smart\\_data\\_big\\_data\\_industrie4\\_0.html](http://www.bigdata.fraunhofer.de/de/datascientist/BranchenspezifischeSchulungen/smart_data_big_data_industrie4_0.html), Abruf am 15. Mai 2017

5. VDI-Fachkonferenz Big Data Technologien in der Produktion 2017: <https://www.vdi-wissensforum.de/weiterbildung-automation/big-data-technologie-in-der-produktion/>, Abruf am 22. Mai 2017

The 11th IEEE International Conference On Big Data Science And Engineering:  
<http://stprp-activity.com/BigDataSE2017>, Abruf am 23. Mai 2017

FRAGEN?

