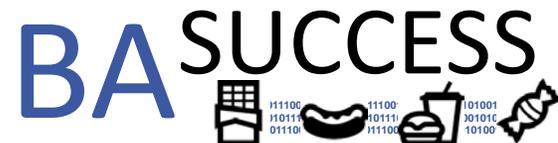




BA-Day / Abschlussveranstaltung BASuccess

10.12.2020



*Willkommen zum Business Analytics-Day.
Sie werden beim Eintritt automatisch stummgeschaltet.
Wir werden um 09:00 starten.*

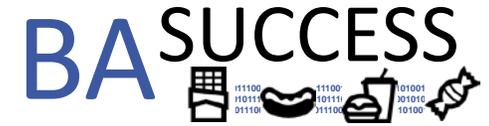
Wir werden während der Veranstaltung Screenshots machen. Sollten Sie damit nicht einverstanden sein, schalten Sie bitte Ihre Kamera aus und wählen Sie sich als Pseudonym ein.

Die Implementierung von Business Analytics...

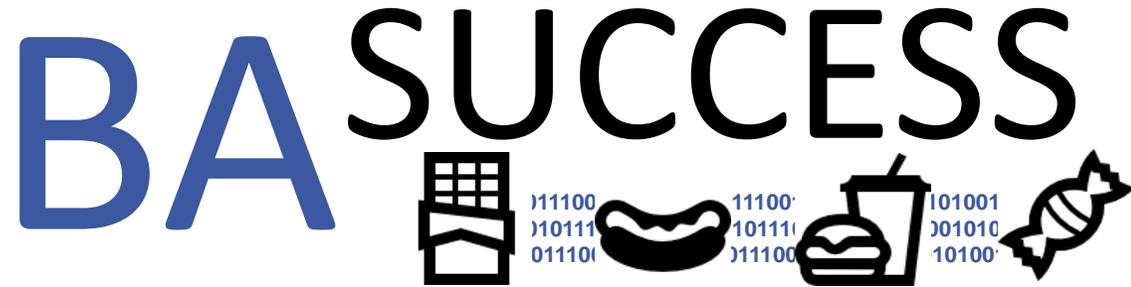


**...scheitert
bei 65-80 %
der Unternehmen.**

Der Business Analytics-Day präsentiert Ergebnisse des Forschungsprojekts BASuccess und gibt Insights aus Forschung und Industrie



Ergebnisse des Forschungsprojekts BASuccess



Entwicklung eines Einführungskonzept für Business Analytics in produzierenden Unternehmen der Nahrungs- und Futtermittelindustrie



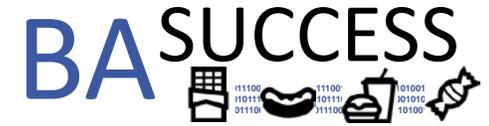
... werden Sie Forschungspartner!
(Mehr Informationen im Verlauf)

Insights aus Forschung und Industrie



1	Begrüßung und Vorstellung	09:00 – 09:15
2	Wie wird die Einführung von Business Analytics ein Erfolg? - Einige Gedanken zur Akzeptanz von Business Analytics (Prof. Mischa Seiter)	09:15 – 09:40
3	Beispielanwendungen von maschinellem Lernen und Predictive Analytics in verschiedenen Industrien (Ralf Klinkenberg)	09:40 – 10:05
	<i>Pause</i>	10:05 – 10:15
4	Vorstellung der Ergebnisse des Forschungsprojekts BASuccess	10:15 – 11:25
5	Business Analytics bei Zentis – ein Familienunternehmen wird digital (Maike Holtkemper)	11:25 – 11:50
6	Zusammenfassung und Ausblick	11:50 – 12:00

Als clusterleitendes Institut ist der FIR e. V. das Bindeglied zwischen Industrie und Forschung



Motto	Forschung – Innovation – Realisierung.
Mission	Erforschung praxisrelevanter Probleme und Transfer innovativer Lösungen für die digitale Vernetzung der Wirtschaft.

Business Transformation		Bereichsleiter Ruben Conrad	Dienstleistungsmanagement	Informationsmanagement	Produktionsmanagement
--------------------------------	---	------------------------------------	---------------------------	------------------------	-----------------------



 **> 80**
Industrieberatungsprojekte / Jahr

> 25
Auftragsforschungsprojekte / Jahr

> 20
Öffentlich geförderte Forschungsprojekte / Jahr 



Gegründet
1953



> 70
Mitarbeiter



Geschäftsführer
Prof. Dr. Volker Stich

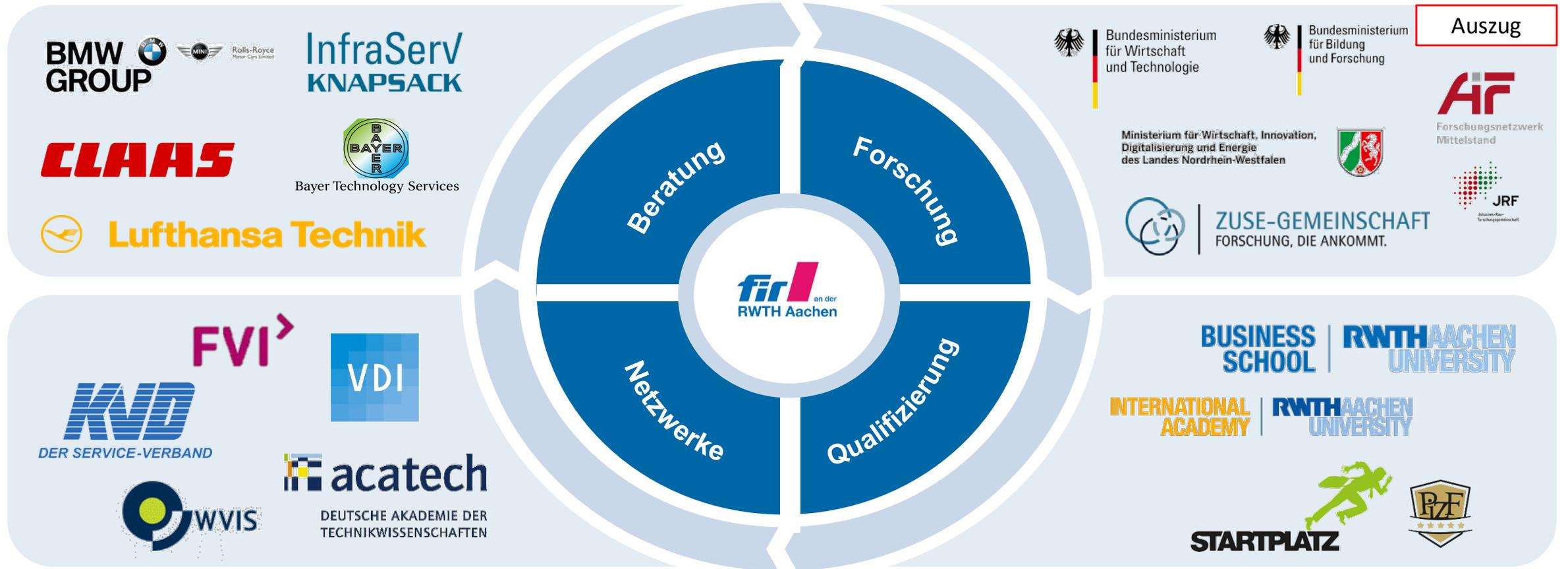
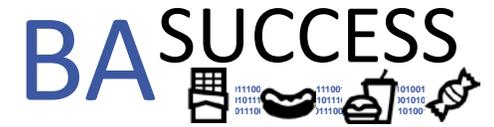
Direktor
Prof. Dr. Günther Schuh

Weiterbildung von
> 110
Führungskräften in acht RWTH-Zertifikatskursen / Jahr

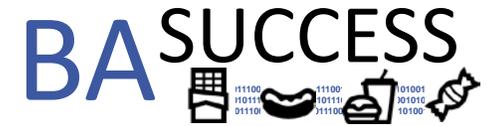
 **88 %**
loyale Kunden
(Net Promoter Score)

Das FIR an der RWTH

Seit mehr als 60 Jahren kompetente Beratung und fundierte Forschung



Der Weg des Digital Leaders zum Erfolg einer Transformation

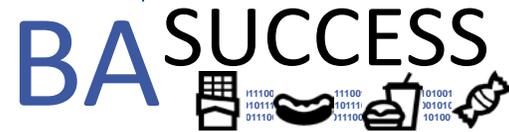


Transformation Purpose
Warum wollen wir uns transformieren?

Transformation Capabilities
Welche Fähigkeiten werden zur erfolgreichen Durchführung der Transformation benötigt?

Transformation Realization
Wie erfolgt die Umsetzung der Transformation?

Transformation Success
Wie kann der *Return on Transformation* gemessen werden?



- Business
- Aachener Transformation
- Summit 04.02.2021

**The Infinite Game:
Realizing Return on
Transformation**



Das Forschungsinstitut für Unternehmensführung, Logistik und Produktion zielt neben der Lehre auf einen Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen in die Praxis



TU München
Forschungsinstitut für Unternehmensführung, Logistik und Produktion
Leitung: Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann

Lehre

- TUM BWL
- Nebenfach BWL

Forschungsprojekte

- Forschungsprojekte zu den Themen:
 - Produktion
 - Logistik
 - Forschung & Entwicklung
 - Innovationsmanagement

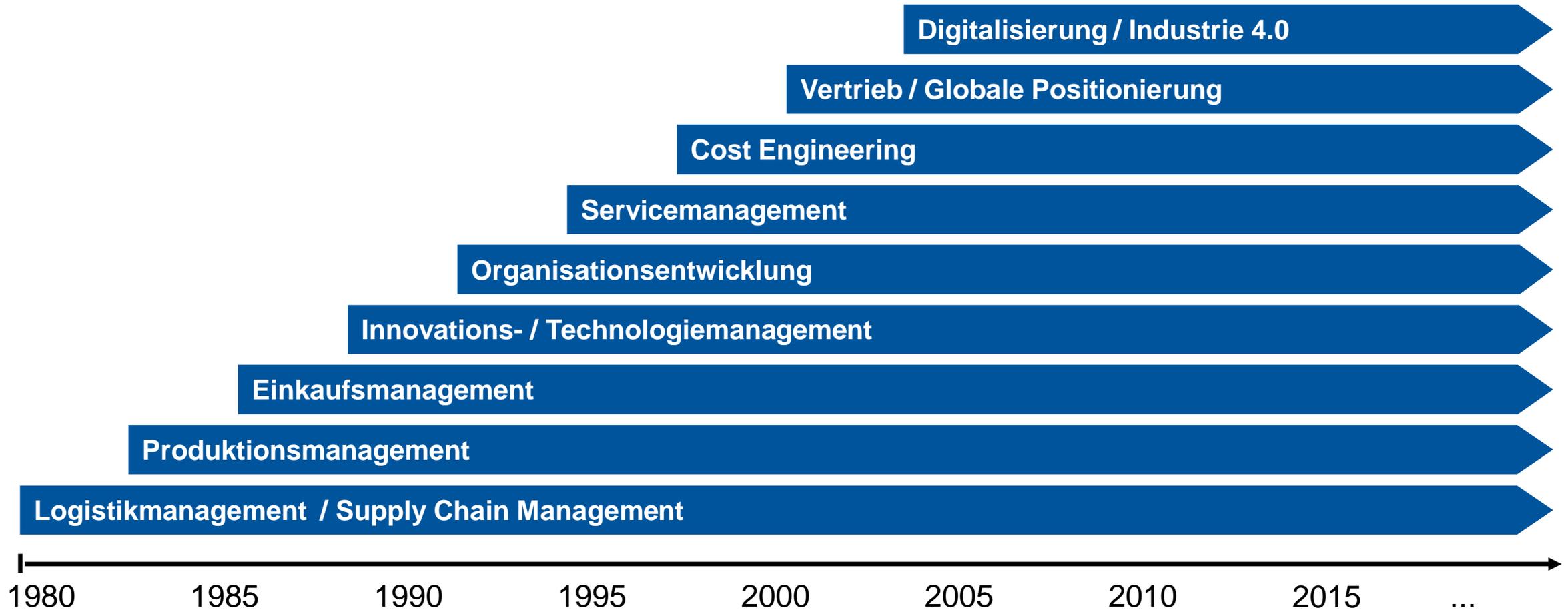
Praxisprojekte

- Wissenschaftlicher Transfer an und von Unternehmen
- Münchner Management Kolloquium
- Bayrischer Qualitätspreis

Publikationen

- > 70 Bücher
- > 500 Artikel
- > 85 Leitfäden
- > 50 Reports
- > 15 Praxisberichte

Ausgehend vom Logistikmanagement ...

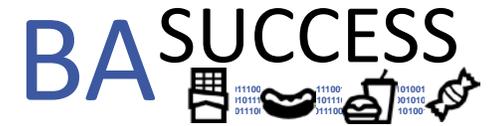


 ... wurde das Themenspektrum des Lehrstuhls systematisch ausgebaut.

Innovationsbeschleuniger Krise

Krisenmanagement – Hochlaufkurven – Wachstumspfade

09./10. März 2021



Dr.-Ing. Sami Atiya
President des Bereichs Robotik und Fertigungsautomation
Mitglied des Konzernvorstands
ABB Ltd



Carsten Spohr
Vorstandsvorsitzender des Vorstandes
Deutsche Lufthansa AG



Oliver Zipse
Vorsitzender des Vorstandes
BMW Group



Oliver Blume
Vorstandsvorsitzender
Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG



Dr. Sierk Poetting
CFO, COO
BioNTech SE

Next Generation Immunotherapy



Dr. Milan Nedeljkovic
Mitglied des Vorstandes, Produktion
BMW AG

Volatilität als Chance in der Automobilproduktion

Das Münchner Management Kolloquium findet seit 1993 in jedem Jahr an der Technischen Universität München statt.

Es richtet sich an Fach- und Führungskräfte aus Wirtschaft und Industrie und wird beständig von 800 bis 1000 Gästen besucht.

28. MÜNCHNER MANAGEMENT KOLLOQUIUM

AM 09./10. MÄRZ 2021 GEHT ES UM

INNOVATIONSBESCHLEUNIGER KRISE

Krisenmanagement – Hochlaufkurven – Wachstumspfade

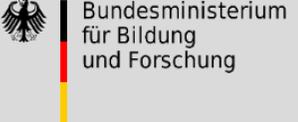
Praxisnahe und angewandte Forschung im Bereich der digitalen Transformation



Institutsleitung: Prof. Dr. Mischa Seiter, Markus Jung
Mitarbeiter: 12 Wissenschaftliche Mitarbeiter



In 2020 führt das IPRI bislang **17 öffentlich geförderte Forschungsprojekte** und **vier Studien** mit Praxispartnern durch



Forschungsschwerpunkte



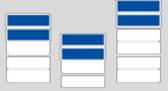
Intelligente Systeme



Digitale Plattformen

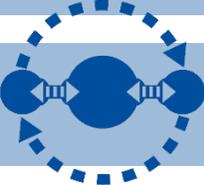


Interorg. Networks



Business Analytics

Aktuelle Forschung am IPRI

	Intelligente Systeme	Business Analytics	Interorg. Networks	Digitale Plattformen
Einsatzgebiet				
Akzeptanz				
Steuerung				

Auszug aktueller Projekte:



Agenda Business Analytics Day – Abschlussveranstaltung BASuccess



1	Begrüßung und Vorstellung	09:00 – 09:15
2	Wie wird die Einführung von Business Analytics ein Erfolg? - Einige Gedanken zur Akzeptanz von Business Analytics (Prof. Mischa Seiter)	09:15 – 09:40
3	Beispielanwendungen von maschinellem Lernen und Predictive Analytics in verschiedenen Industrien (Ralf Klinkenberg)	09:40 – 10:05
	<i>Pause</i>	10:05 – 10:15
4	Vorstellung der Ergebnisse des Forschungsprojekts BASuccess	10:15 – 11:25
5	Business Analytics bei Zentis – ein Familienunternehmen wird digital (Maike Holtkemper)	11:25 – 11:50
6	Zusammenfassung und Ausblick	11:50 – 12:00



Wie wird die Einführung von Business Analytics ein Erfolg?
Einige Gedanken zur Akzeptanz von Business Analytics

Prof. Dr. Mischa Seiter
10. Dezember 2020



Im Forschungsprojekt „BASuccess“ wurde ein **Einführungskonzept für Business Analytics (BA)** für produzierende Unternehmen der Nahrungsmittelindustrie entwickelt.

Forschungspartner

- FIR e.V. an der RWTH Aachen
- Technische Universität München
- IPRI - International Performance Research Institute

Praxispartner (Auswahl)

- DLG e. V.
- Chocoladefabriken Lindt & Sprüngli GmbH
- Brauerei Bischofshof GmbH & Co. KG
- Zentis GmbH & Co. KG

Zu den **Projektergebnissen** zählen:

- Ein Katalog **typischer Erfolgsfaktoren und Hemmnisse**,
- Ein **Leitfaden mit konkreten Umsetzungsempfehlungen**,
- Ein **IT-Demonstrator**, der Sie bei der Einführung von BA im Unternehmen unterstützt.

Die Ergebnisse finden Sie zum **kostenlosen Download** unter:

www.projekt-basuccess.de/das-projekt/projektergebnisse/

Was kann mit Business Analytics erreicht werden?

Absatzprognose

Bei der Herstellung verderblicher Produkte ist eine präzise Absatzprognose immens wichtig. Der Verkauf von Sahneprodukten ist z.B. stark vom Wetter abhängig.

Vertrieb

Bestimmte Lebensmittel sind in manchen Regionen beliebter als in anderen. Auch Präferenzen hinsichtlich Zutaten können variieren.

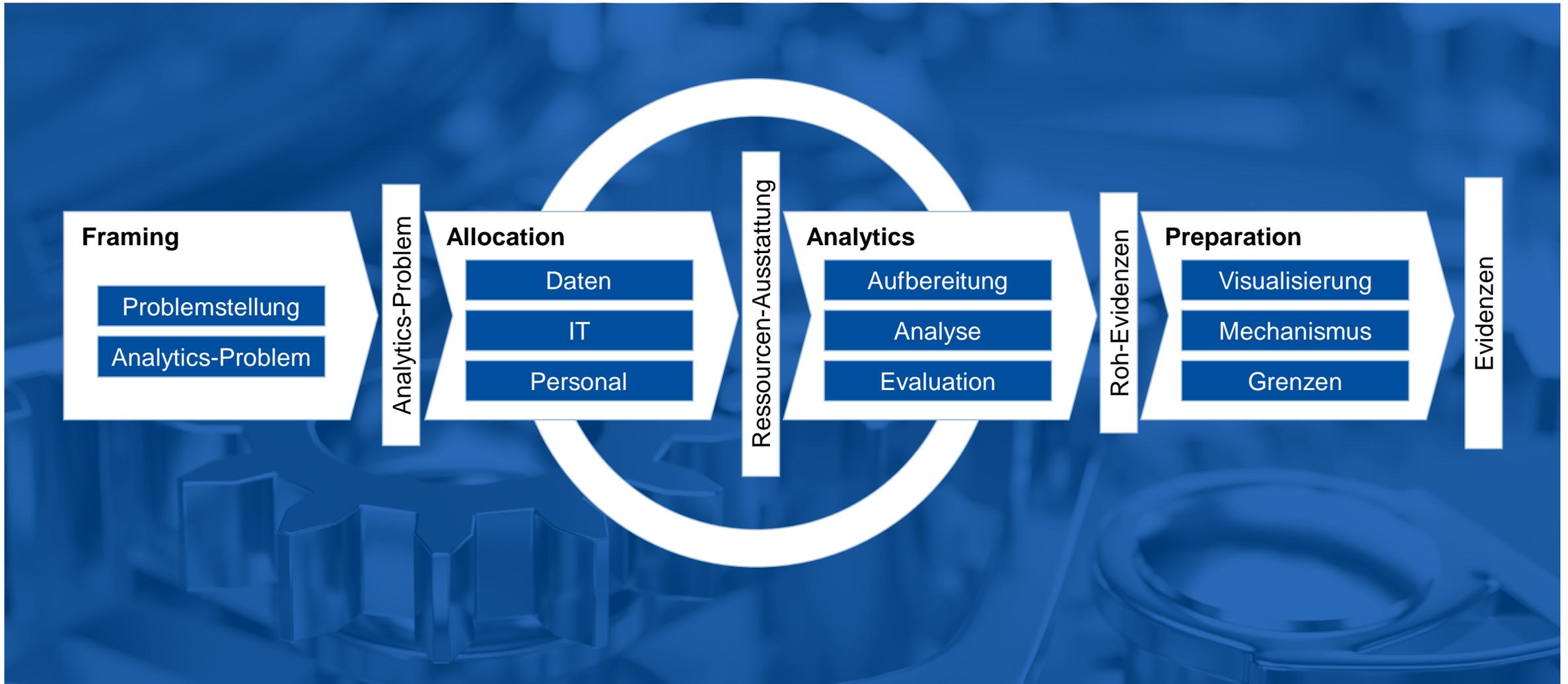
Qualitätsprüfung

Rohstoffe in der Nahrungsmittelindustrie unterscheiden sich naturgemäß in ihrer Qualität. Eine Einteilung in unterschiedliche Qualitätsstufen kann automatisiert erfolgen.

Einkauf

Der Einkauf von Agrarprodukten ist komplex, da Preise je nach Ort und Jahreszeit sehr stark schwanken können.

Was meinen wir mit Business Analytics?



Business Analytics muss auch akzeptiert werden!

Akzeptanz des Prozesses

Die Einführung von Business Analytics stößt aufgrund verschiedener Hürden auf Akzeptanzprobleme. Einige Beispiele:

- Ungeeignete IT-Infrastruktur,
- Mangelnde Datenqualität,
- Mangel an geeignetem Personal.

Akzeptanz der Ergebnisse

Auch die Ergebnisse von Business Analytics-Anwendungen stoßen auf Akzeptanzprobleme. Ein Beispiel:

Ein Entscheidungsträger lehnt das Ergebnis eines Algorithmus ab, da er seine eigene, subjektive Prognose für besser hält.

Wie überwinden wir Akzeptanzhürden?

Phänomen „Algorithm Aversion“

Obwohl Algorithmen viele Prognoseaufgaben nachweislich besser lösen und eine höhere Genauigkeiten erreichen, neigen Entscheider dazu, anderen Menschen eher zu vertrauen, als Algorithmen.

Ursachen für die Ablehnung

■ Nicht perfekter Algorithmus

Fehler eines Algorithmus werden als schwerwiegender empfunden als die eines Menschen, selbst wenn der Algorithmus in der Vergangenheit ein höheres Leistungsvermögen als der Mensch vorweisen konnte.

■ Selbstüberschätzung

Bei der Entscheidungsfindung überschätzen Menschen oft ihre Fähigkeiten und Intuition.

■ Fehlende Menschenähnlichkeit

Experimente zeigen, dass die Akzeptanz mit der Menschenähnlichkeit des Algorithmus steigt.

Ansätze zur Steigerung der Akzeptanz

■ Integration von Zusatzinformationen

Informationen über die Datenqualität, Informationen über Robustheit, etc.

■ Human in the Loop

Einbindung in die Erstellung des BA-Systems und Möglichkeit der Modifizierung von Ergebnissen.

■ Schulung im Umgang mit Algorithmen

Schulungen in der Interaktion und ein Verständnis für statistische Zusammenhänge.

Unser neues IPRI-Journal: Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre!

Akzeptanz Intelligenter Systeme im betrieblichen Kontext Ausgabe Sommer 2020

In unserem IPRI Journal geben wir Ihnen einen Einblick in die Aktivitäten unseres Instituts im Jahr 2020: Aktuelle Forschungsprojekte, Veranstaltungen, Beiträge auf internationalen Konferenzen, die Studie „Kooperation und Innovation in zukünftigen Wertschöpfungsnetzwerken“ und Transferprojekte des IPRI.

Homepage:

<https://ipri-institute.com/>

Direktdownload IPRI Journal 2020:

https://ipri-institute.com/wp-content/uploads/2020/08/IPRI_Journal_Sommer_2020.pdf



Wenn Sie weiterlesen wollen!



Prof. Dr. Mischa Seiter

- MSeiter@ipri-institute.com
- [linkedin.com/in/mischaseiter](https://www.linkedin.com/in/mischaseiter)
- mischaseiter.de

IPRI – International Performance Research
Institute gemeinnützige GmbH
Phoenixbau
Königstraße 5
70173 Stuttgart



Agenda Business Analytics Day – Abschlussveranstaltung BASuccess



1	Begrüßung und Vorstellung	09:00 – 09:15
2	Wie wird die Einführung von Business Analytics ein Erfolg? - Einige Gedanken zur Akzeptanz von Business Analytics (Prof. Mischa Seiter)	09:15 – 09:40
3	Beispielanwendungen von maschinellem Lernen und Predictive Analytics in verschiedenen Industrien (Ralf Klinkenberg)	09:40 – 10:05
	<i>Pause</i>	10:05 – 10:15
4	Vorstellung der Ergebnisse des Forschungsprojekts BASuccess	10:15 – 11:25
5	Business Analytics bei Zentis – ein Familienunternehmen wird digital (Maike Holtkemper)	11:25 – 11:50
6	Zusammenfassung und Ausblick	11:50 – 12:00



Aus Daten Wert generieren mit maschinellem Lernen und künstlicher Intelligenz: Anwendungsbeispiele aus der Industrie

Ralf Klinkenberg, Gründer & Forschungsleiter, RapidMiner GmbH

rklinkenberg@rapidminer.com

www.RapidMiner.com



Business Analytics Day @ FIR @ RWTH Aachen, 10.12.2020



Überblick

- **Kurzvorstellung: Wer & was ist RapidMiner?**
- **Kurzeinführung in maschinelles Lernen & Arten der Datenanalyse**
- **Beispiele für Industrie-Anwendungen von maschinellem Lernen in verschiedenen Branchen**
- **Maschinelles Lernen & Prädiktive Datenanalyse in der Brau-Industrie:**
 - **Optimierung von Produktionsprozessen**
 - **Rohstoffausbeute: Maximierung der Malzausbeute**
 - **Energieverbrauch: Spitzenvermeidung & Verbrauchsreduzierung**
- **Download-Links & Kontaktdaten**



Wer & was ist
RapidMiner?



RapidMiner Software Plattform für Maschinelles Lernen & Prädiktive Datenanalyse

- offene Schnittstellen
- offener Programm-Code (Open-Source-Version)
- modular & erweiterbar & leicht integrierbar
- einheitliche grafische Benutzeroberfläche (GUI)
- integriert alle üblichen Datenquellen
- über 100 maschinelle Lernverfahren (ML)
- integriert nahtlos Python, R, TensorFlow, H2O, KERAS, DL4J, Hadoop, Spark, PySpark, SparkR, ...

700,000+
Registrierte Anwender
in über 150 Ländern –
globale Community von
Datenanalysten mit
vielfältigen & tiefen
Erfahrungen

40,000+
Unternehmen &
Organisationen
nutzen RapidMiner

1,000+
Universitäten nutzen
RapidMiner in
Forschung & Lehre,
auch in gemeinsamen
Forschungs- &
Industrieprojekten

400+
Enterprise-Kunden
in allen Branchen

100+
Marktplatz-Beiträge in Form
von RapidMiner-Erweiterungen,
Daten-Konnektoren,
Use Case Innovationen



Ende-zu-Ende-Data-Science-Plattform für kollaborative Teams

Data Engineer
Accelerate connectivity
to enterprise data



Business Analyst
Easily use machine
learning



Domain Expert
Ensure business
alignment



Data Scientist
Amplify productivity &
collaboration



CXO
Operationalize competitive
advantage



Automated, Visual Workflow, or Code-Based Data Science

Connect all
your data, no
matter where
it lives



Data Prep



Machine Learning



Model Operations

Integrate with
all your
applications,
databases &
BI tools

RapidMiner Studio

Intuitive, visual interface for
predictive analytics

RapidMiner AutoModel

Automated Machine Learning

RapidMiner Go

AutoML built for anyone,
web-browser-based

RapidMiner AI Hub (Server)

Collaboration, process scheduler,
automation, web services, web apps,
dashboards, model operations,
management & deployment
(on-premise & in-cloud)

Real-Time Scoring

Turn insight into
action

Radoop

Code free data science
for Hadoop and Spark –
Large-scale distributed parallel
big data processing & modelling

RapidMiner – Software für Data Science, KI, ML

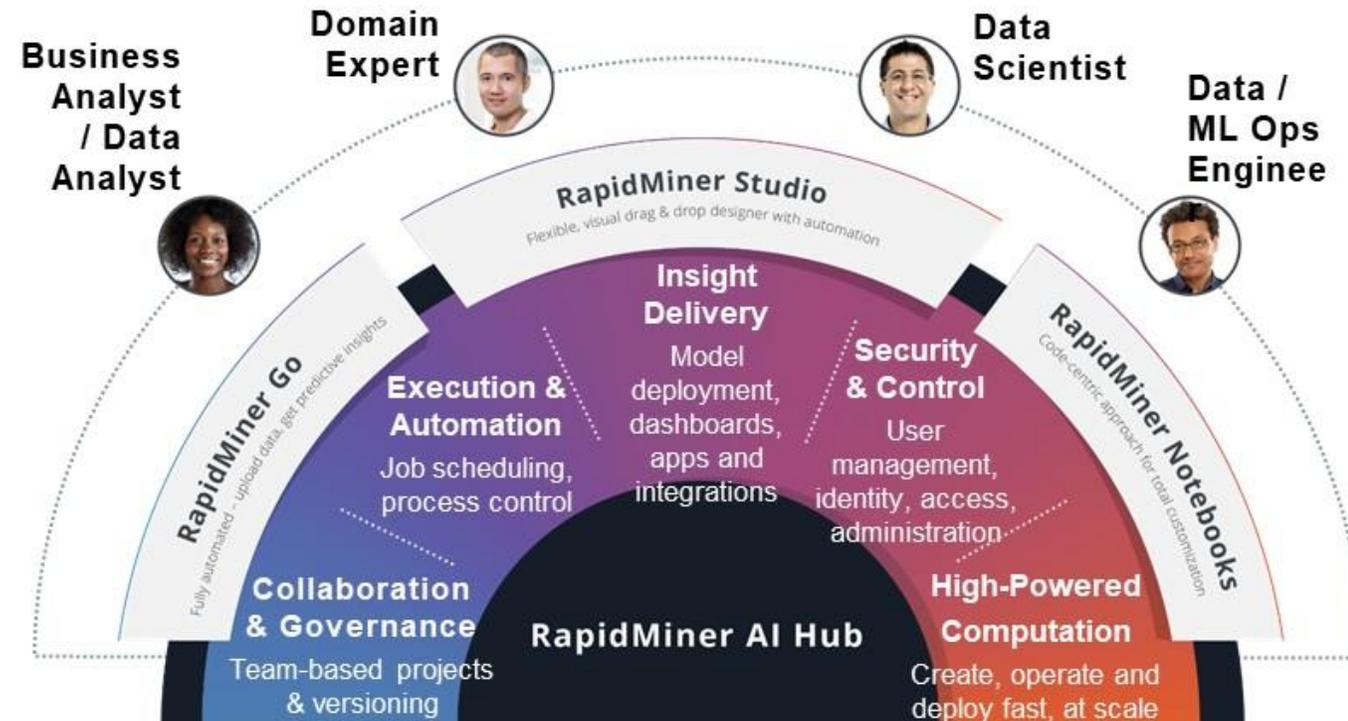


- 2000 Open Source Projekt RapidMiner
- 2007 RapidMiner GmbH gegründet in Dortmund
- 700,000+ registrierte Anwender in 150+ Ländern
- 400+ Kunden-Unternehmen
- 70+ Partner-Unternehmen
- 1000+ Universitäten weltweit nutzen RapidMiner
- 100+ Angestellte an 4 Standorten in
 - Boston (USA) (HQ)
 - Dortmund (Deutschland) (R&D)
 - Budapest (Ungarn) (R&D)
 - London (England) (PM & CS)
- Experten mit 30 Jahren Erfahrung in Maschinellem Lernen (ML) & Künstlicher Intelligenz (KI) & 24 Jahre Erfahrung in industriellen ML-Anwendungen
- Software für alle Arten interaktiver & automatischer Datenanalyse, Data Science, ML, KI, Predictive Analytics

Dr. Ingo Mierswa
Gründer
& CTO



Ralf Klinkenberg
Gründer &
Forschungsleiter





Können Sie die
Zukunft vorhersagen?



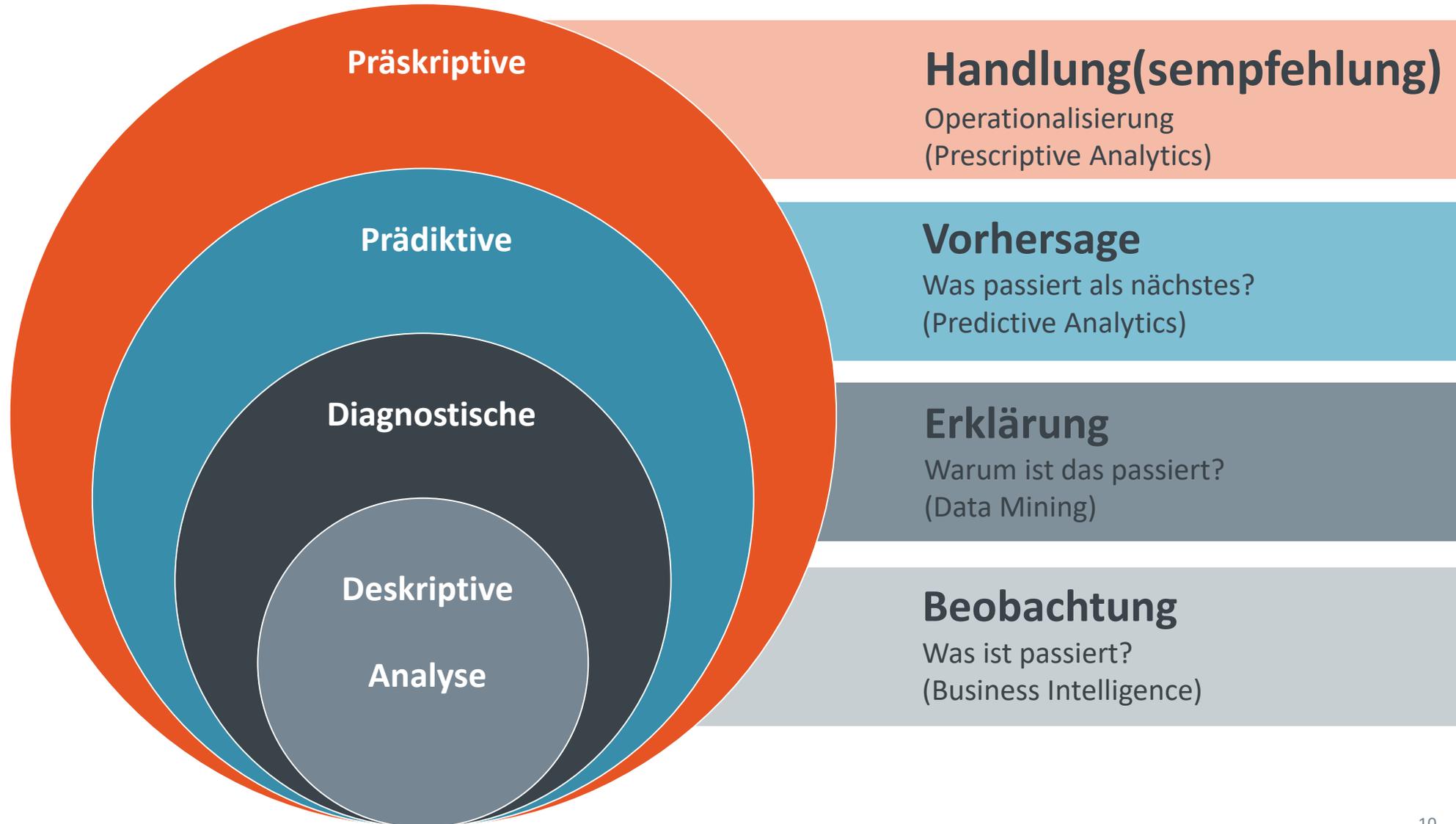
Predictive Analytics findet verborgene Muster in großen Datenmengen und nutzt sie zur Prognose zukünftiger Ereignisse.

473ms

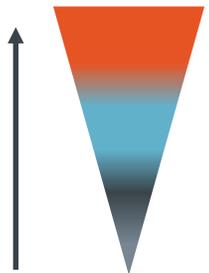
Patterns?

Maschinelles Lernen:
Finden von Mustern & Trends & Korrelationen & kausalen Zusammenhängen (Ursachen) aus Daten der Vergangenheit, um Modelle für automatische Klassifikationen neuer Fälle & Vorhersagen von Ereignissen & Werten & Risiken & Chancen zu lernen

Prädiktive Analyse: Von der Erkenntnis zur **Aktion**



Wertschöpfung



- **Künstliche Intelligenz (KI)** – Artificial Intelligence (AI)
 - Zentrale Eigenschaft intelligenter Systeme: Lernfähigkeit, Adaptivität
- **Maschinelles Lernen (ML)**
 - Daten => Modelle => Erklärungen & Prognosen & Handlungsempfehlungen
- **Data Mining (DM)** – interaktive & automatische Datenanalyse
 - Muster-/Trend-/Anomalie-Erkennung, Verständnisgewinn
- **Predictive Analytics (PA)** – Wertschöpfung durch Prognosen
 - Prognosen von Chancen, Risiken, zukünftigen Werten (z.B. Bestellmengen)
 - Handlungs-Empfehlungen, Chancen-Wahrnehmung
 - Warnungen, Risiko-Vermeidung/Reduzierung

=> Anwendung zur Lösung von Problemen in der Industrie



Industrielle Anwendungen von
Maschinellem Lernen &
Predictive Analytics

33 Million

Transactions per Year (Libri)

Will become a bestseller



Bedarfsprognose (Demand Forecasting):

Vorhersage,
welches Buch in
welcher Region
wie oft verkauft
werden wird.

Buchgroßhändler
Libri: 33 Million
Transaktionen/Jahr.

=> Garantierte
Verfügbarkeit &
Lieferzeit.



17 Million
Customers (E.ON)

Really loyal

About to churn

Kündiger-Prognose (Customer Churn Prediction):

Vorhersage, welche
Kunden voraussichtl.
kündigen werden.

Energie-Anbieter
E.ON: 17 Millionen
Kunden.

=> Erkenne/Vermeide
Kündigungen

=> Umsatzsicherung,
Kundenbindung
günstiger als
Neu-Akquise.



80 Million
Transactions per Month (Lufthansa Systems)

9 passengers would upgrade

Up-Selling:

Prognose, welche Passagiere für ein Ticket-Upgrade zahlen würden:

Lufthansa Systems:
80 Millionen
Transaktionen
pro Monat

=> Finden der
Upgrade-willigen
Passagiere.

=> Steigerung von
Umsatz & Gewinn.



80 Million
Transactions per Month (Lufthansa Systems)

9 passengers would upgrade

Ankunftszeit- prognose:

Prognose, wann ein Flugzeug am Zielflughafen ankommen wird

=> Vermeidung verpasster Flugverbindungen (Shuttle von Flugzeug zu Flugzeug)

=> Weniger Kosten durch verpasste Anschlussflüge

A large commercial airplane is shown from a low-angle perspective, flying towards the viewer against a bright orange sky. The aircraft is white with dark accents on the wings and tail. The text '80 Million Transactions per Month (Lufthansa Systems)' is overlaid on the image in a large, white, sans-serif font.

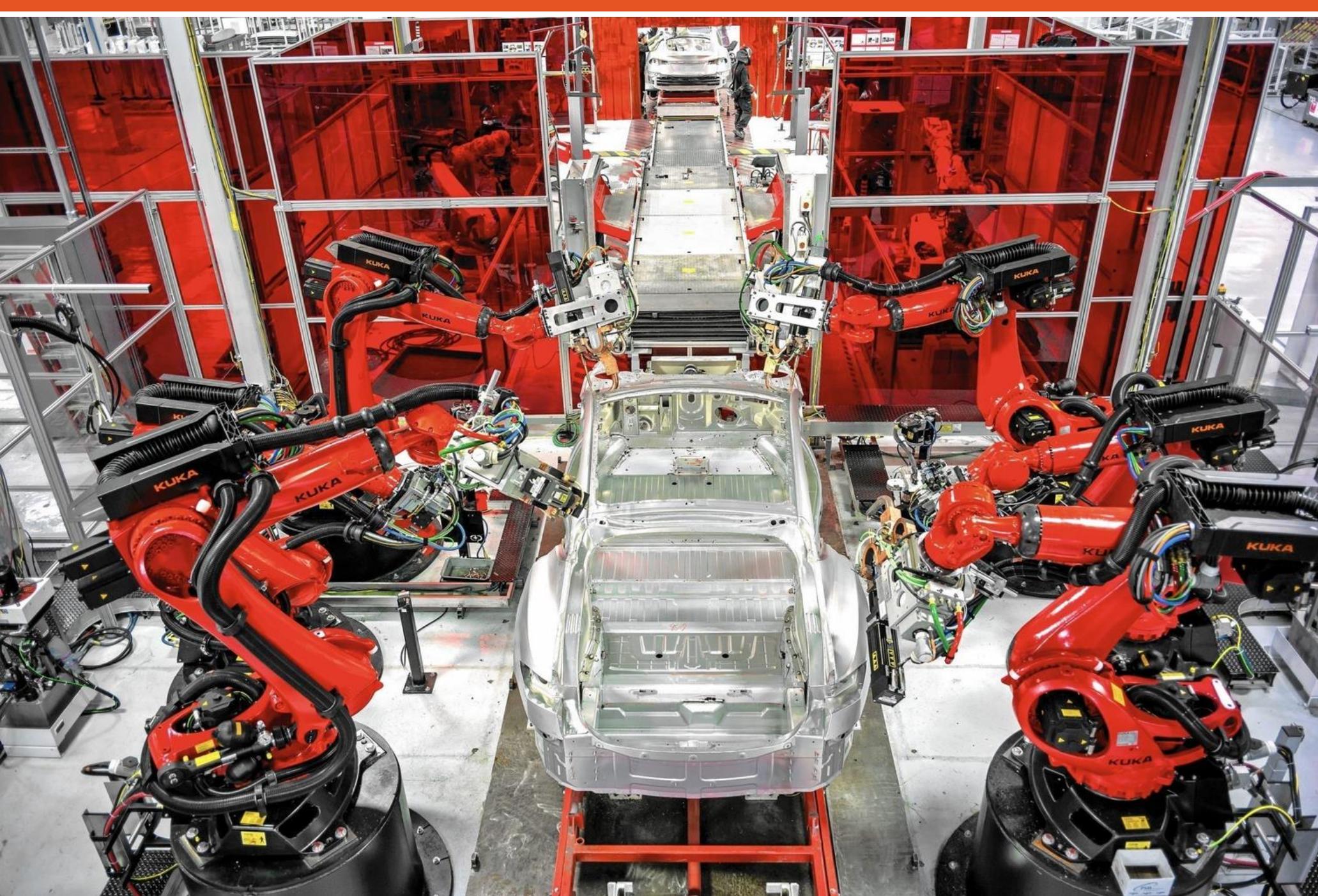
80 Million
Transactions per Month (Lufthansa Systems)

9 passengers would upgrade

Predictive Maintenance:

Prognose & Vermeidung von Maschinen- oder Komponentenausfällen von Flugzeugturbinen bis hin zu Toiletten und Kaffeemaschinen:

- => Ersatzteile & Techniker zum präventiven Austausch vor Ort
- => geringere Kosten, weniger Stillstand, höhere Zuverlässigkeit, bessere Planbarkeit



Prädiktive Wartung (Predictive Maintenance):

Prognose von
Maschinen-
ausfällen bevor
sie passieren,
um die Ausfälle
zu verhindern.

=>

Bedarfsbasierte
Wartung,
weniger Ausfälle,
geringere Kosten



Künstliche Intelligenz (KI) & Maschinelles Lernen (ML) für die industrielle Produktion

Prädiktive Wartung (Predictive Maintenance) und andere wertschaffende Anwendungen





Maximierung der
Verfügbarkeit kritischer
operationaler Systeme &
Minimierung der Kosten
für Wartung, Reparatur
und Ausfallzeiten





Reaktiv

Reparatur nach Schaden

Präventiv

Routine-Reparaturen
(für alle Maschinen gleich)

Prädiktiv

Prognose & Vermeidung
von Problemen/Ausfällen
(maschinen-individuell)



Predictive Maintenance

Frühzeitige Problemerkennung/-prognose

Anwendung von **Maschinellem Lernen** auf Produktions-, Maschinen-, Inspektions- und Wartungsdaten sowie Sensormesswerten zur Vorhersage von Material-/Komponentenversagen und zur Ursachenforschung (Root Cause Analysis)



Predictive Maintenance (Vorausschauende Wartung)





Sensor-Daten

Log-Daten

Meta-Daten

Textuelle Daten

Audio- & Bild-Daten

Predictive Maintenance

Vorausschauende Wartung – maschinen-/komponenten-individuell –
Prognose & Vermeidung von Maschinen-/Komponenten-Ausfällen –
bevor diese passieren, abhängig von der individuellen Maschinenbelastung:

- **Industrielle Produktion:** Produktionsmaschinen & Komponenten, Logistik
- **Automobilindustrie:** Produktionsmaschinen & Fahrzeuge:
inkl. automatischer Textanalyse von Reparatur- & Service-Berichten, um
Qualitäts- & Wartungsprobleme frühzeitig zu erkennen,
inkl. Audio-Datenanalyse, um Qualität & Lebensdauer von Motoren zu erkennen
- **Flugzeughersteller & Fluggesellschaften** (Airbus, Embraer, Lufthansa, etc.):
Analysen von Sensordaten & Texten wie Reparatur- & Service-Berichten für
vorausschauende Wartung von Flugzeugkomponenten & Ressourcen-Allokation
- **Zementhersteller:** Prognose & Vermeidung von Schäden an teuren Maschinen-
komponenten & von Ausfallzeiten
- **Energie-Erzeugung** (z.B. bei einem führenden chinesischen Energie-Erzeuger):
Prognose & Vermeidung von Schäden an / Ausfällen von Windkraftanlagen-
komponenten
- **Öl-, Gas- & Wasserleitungen** (z.B. Öl-Pipeline-Betreiber in USA, Wassernetz-
betreiber in USA): Prognose & Vermeidung von Lecks/Undichtigkeiten in
Pipelines/Rohren, Priorisierung von Wartungen & Rohraustausch-Maßnahmen





DaPro

**Datengetriebene
Prozess-Optimierung
in der industriellen
Produktion**

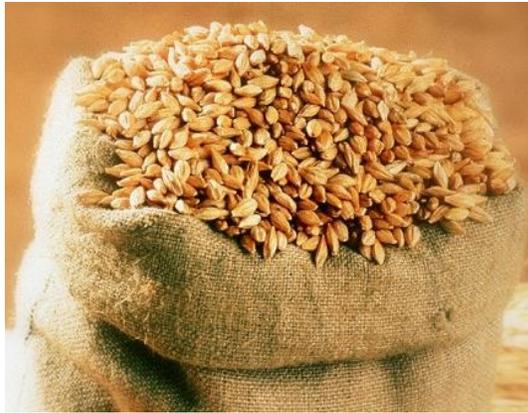
(Brau-/Getränke-Industrie)

01/2019 – 12/2021



**BITBURGER
BRAUGRUPPE**
STARKE MARKEN





Optimierung der Malzausbeute



Prognose des Energiebedarfs



Prognose füllerrelevanter Störungen



Prognose der Filterstandzeit



Prognose des LKW-Aufkommens



Prädiktive Instandhaltung

Datengetriebene Prozessoptimierung in der Brau-Industrie



Projektziel:

Entwicklung einer industrie-spezifischen Data-Science-Plattform für die Getränke-Industrie



Anwendungsbeispiel:

Datengetriebene Maximierung der Malzausbeute mit maschinellem Lernen (ML)



Zutaten



Hopfen



Hefe

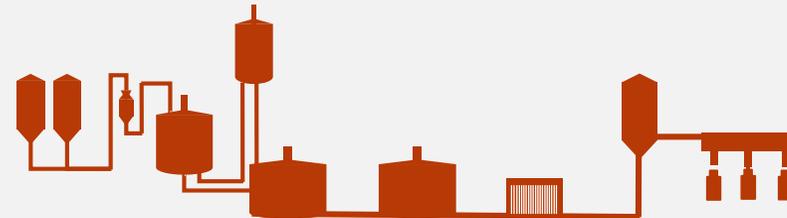


Wasser

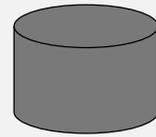


Malz

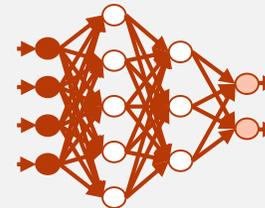
Brau-Prozess & Prognosemodell-Training mit ML



Bier-Brau-Prozess

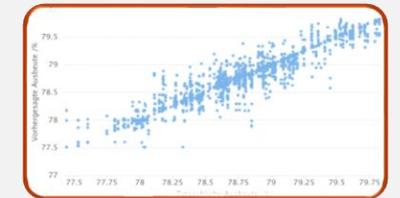


Produkt- und
Prozessdaten



Prognosemodell

Modellprognose



Prognose 1

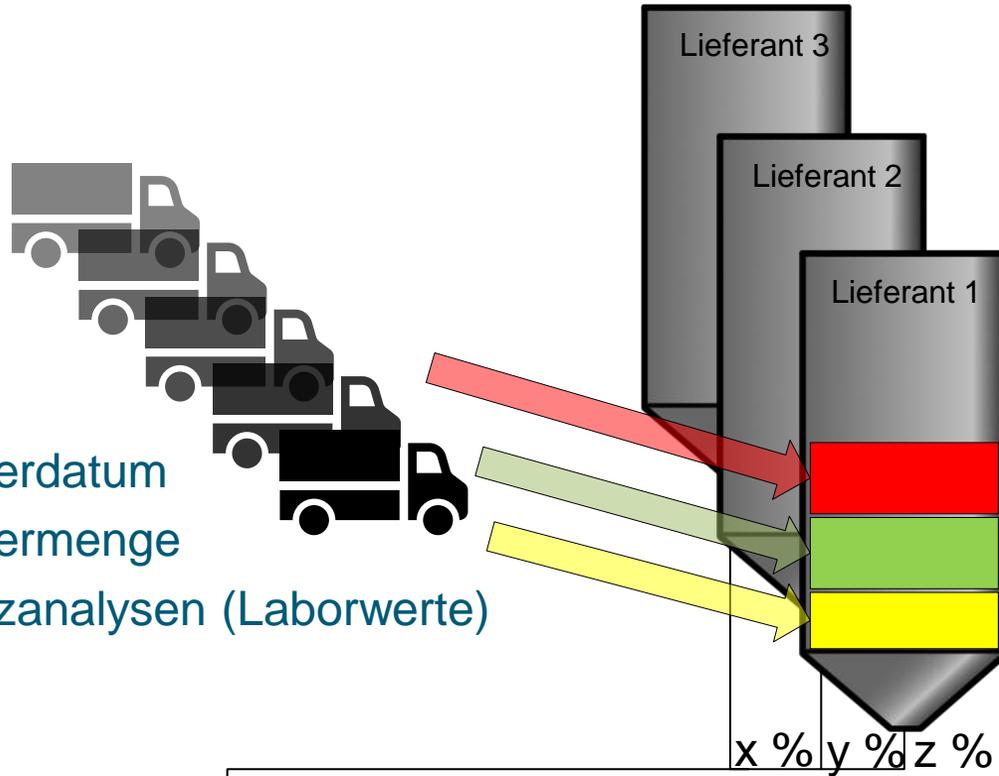


Prognose 2

Optimierte Prozesskontrolle

Use-Case „Malz-Ausbeute-Vorhersage & -Maximierung“ - Problemstellung Malzzuordnung

- Lieferdatum
- Liefermenge
- Malzanalysen (Laborwerte)



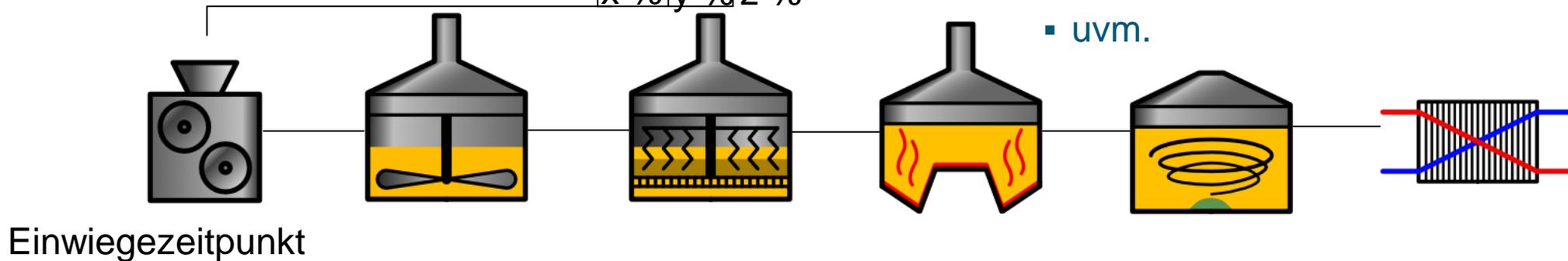
← Silofüllstände

Vorgehen:

- Einzelbetrachtung der jeweiligen Silos:
Welche Laborwerte gehören zu welchem Sud?
- Anschließend:
Kombination der Laborwerte versch. Silos

Betrachtung verschiedener Szenarien:

- Mit Vermischung und ohne
- Versch. Hypothesen für die Entnahme
- Alterung des Malzes
- uvm.



Einwiegezeitpunkt

Ziel:

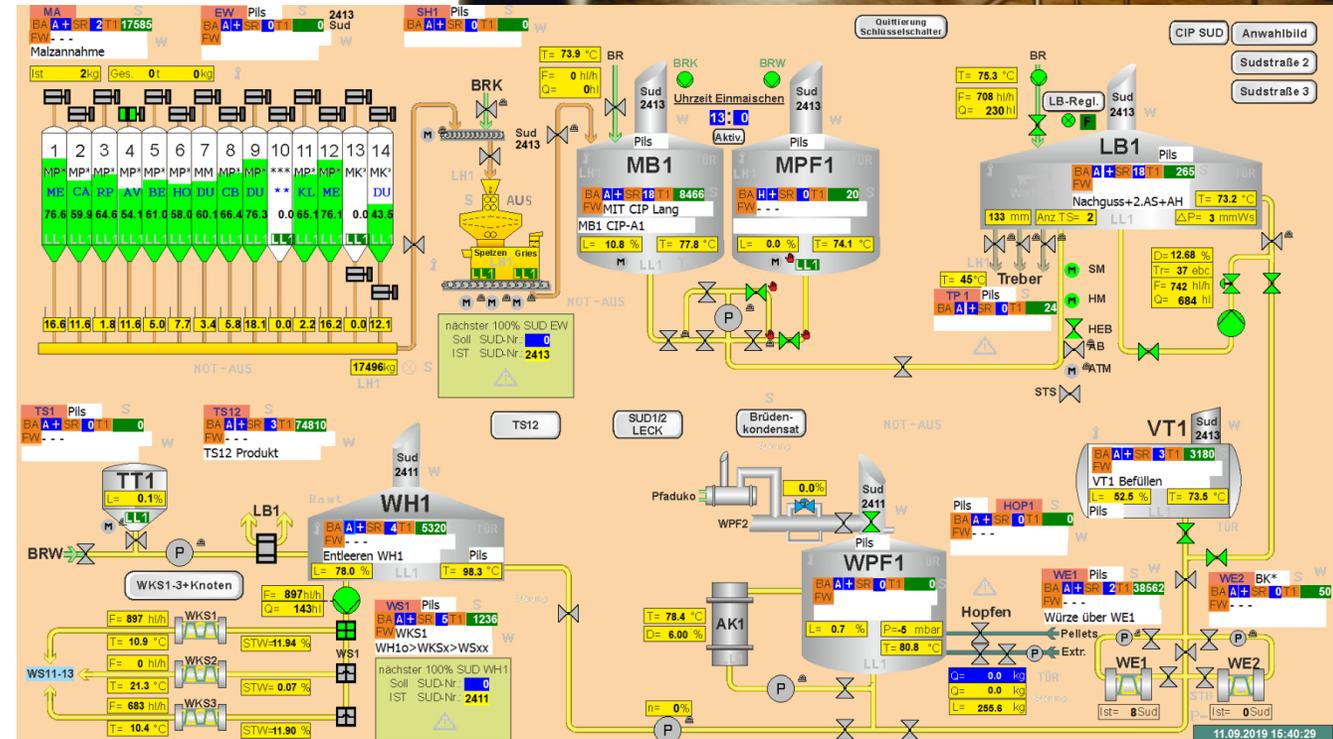
Finde **optimale Sudhausparameter** (Prozessparameter) in Abhängigkeit von gemessenen Qualitätsgrößen (Rohstoff- und Prozessqualität), um die Malzausbeute zu maximieren.

- **Zielgröße** (zunächst):
Kaltwürzeausbeute des Malzes

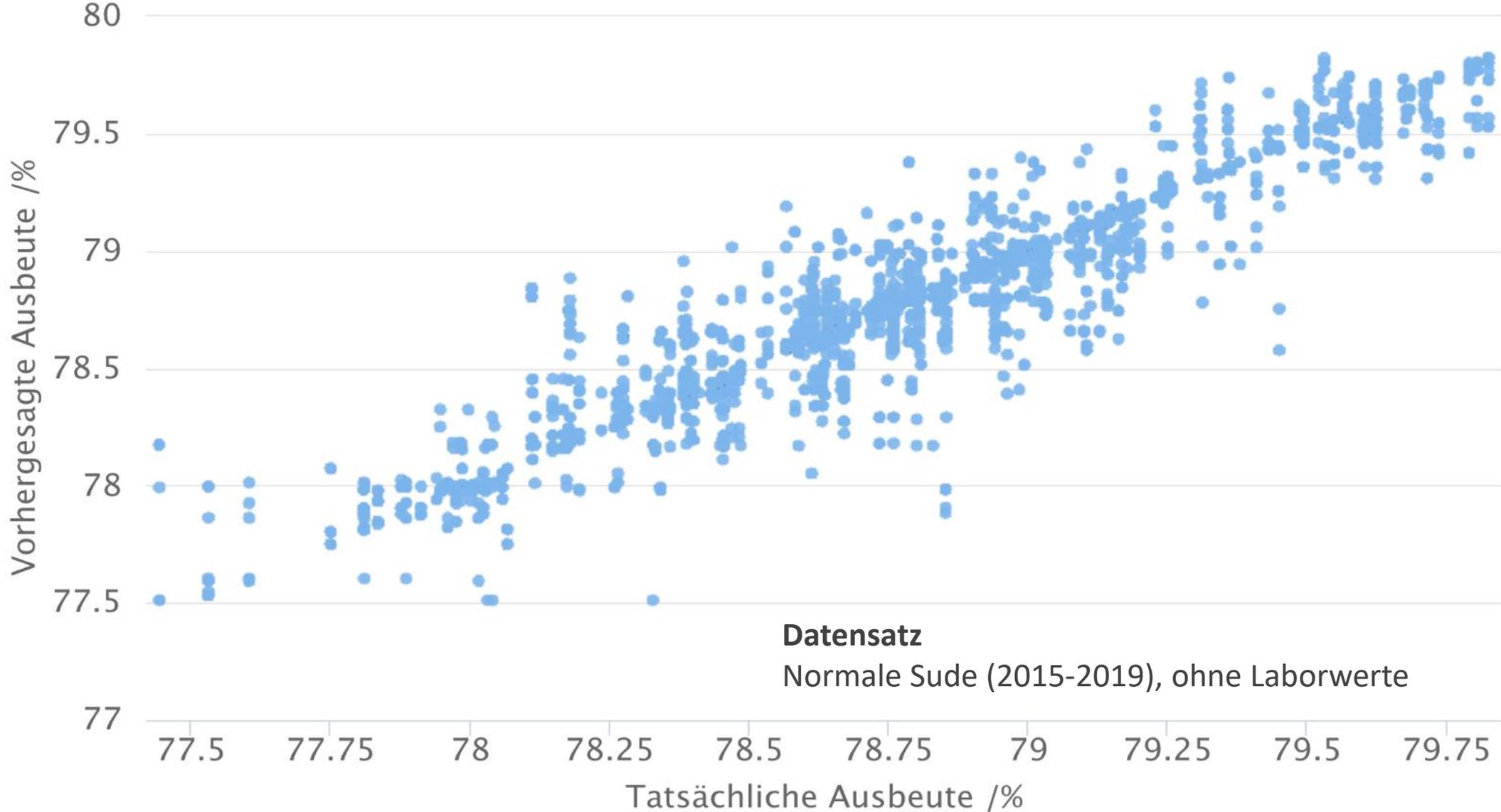


Vorgehen:

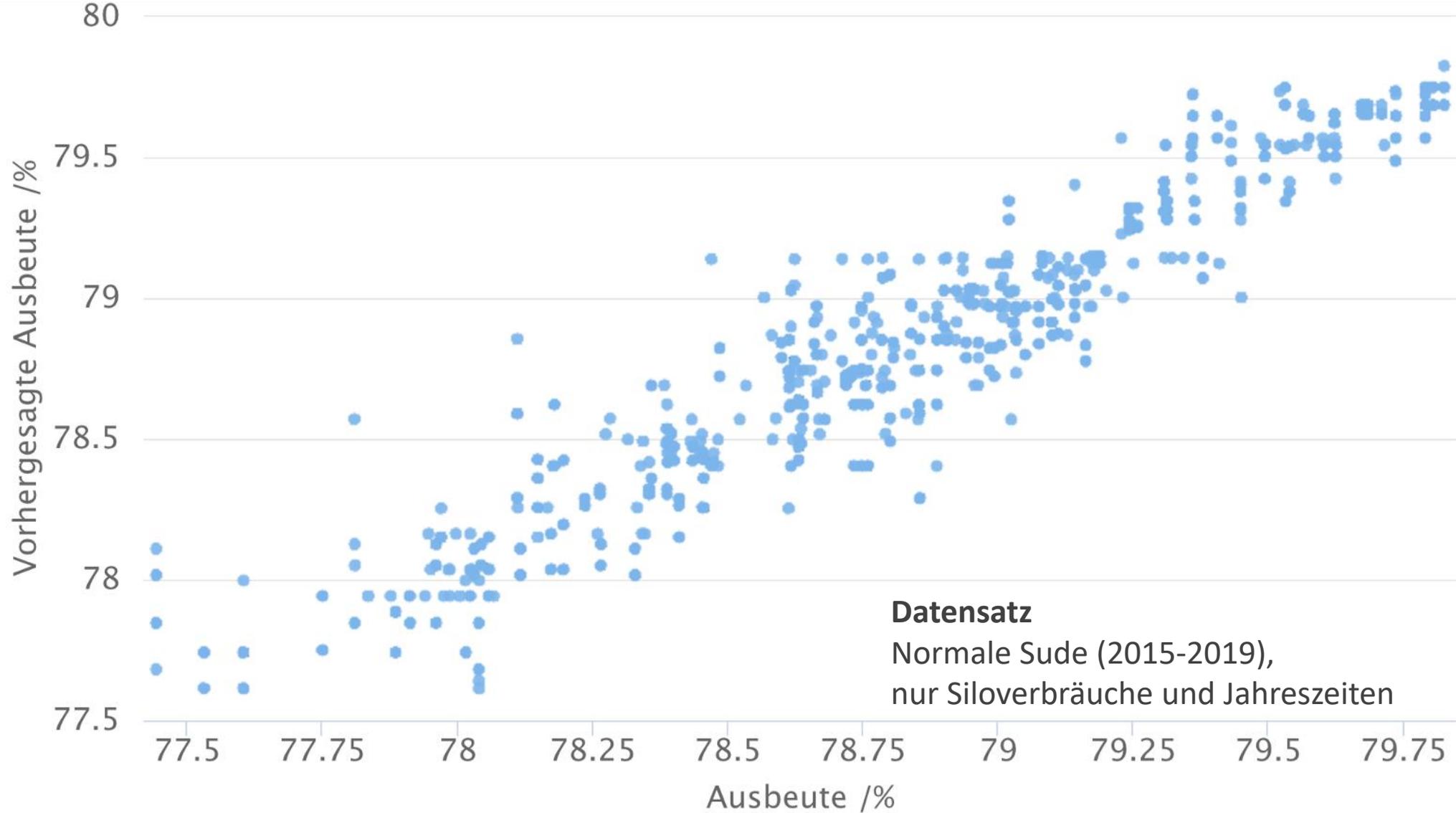
- Interviews mit Domänenexperten (Bierbrauer, Prozess-Ingenieure, Maschinenbediener, Abteilungsleitungen, IT, etc.)
- Datenintegration & -vorverarbeitung
- Vorhersagen auf Solosuden nach der Würzepfanne
- Vorhersagen auf (Nonsolo-)Suden mit / ohne Malzanalysedaten (Labordaten)
- Vertiefung der Analyse und Ableitung von empfohlenen Sudhausparametern



Vorhersagen (1 von 2): Gegenüberstellung beobachteter und vorhergesagter Malzausbeuten



Vorhersagen (2 von 2): Gegenüberstellung beobachteter und vorhergesagter Malzausbeuten



Modelurarer Lösungsbaukasten für Bierbrauer & Ingenieure



Process

Process

Neuer Datensatz

Anwendung Datenschemata

inp out res

Neuer Datensatz der einem Datenschemata zugeordnet werden soll

Beispiel Datensatz

Datenschema

Beispiel Datensatz zur Erstellung des Datenschemata

Erstell Datenschema aus dem Daten

Parameters x Macros x

Read CSV

Data Relation Wizard..

csv file

column separators

trim lines

Data Aid

Data Schemas

+ LOAD DATA SCHEMA

+ GENERATE DATA SCHEMA

UC cooling system

Forecasted triggering of cooling compressors to reduce unnecessary power consumption. 95 % fulfilled

Apply Model

Data Sets

+ LOAD DATA

UC cooling system

//storage/UC/schema/cooling
Examples: 123456
Attributes: 42

Leistungsaufnahme in min.

//storage/UC/data/cooling
Examples: 123456
Attributes: 42

Kälteanforderung

//storage/UC/data/cooling
Examples: 123456
Attributes: 42

What you need:

Status	Criticality	Attribute Name
●	high	gesamte Leistungsaufnahme
●	high	Kälteanforderung
●	low	Kompressor1
●	low	Kompressor2
●	low	Kompressor3
●	medium	Ansaugdruck

What you got:

Attribute Name	Quality	Action
P_Kaelte_Netz		
Anforderung_Kaelte		
V2		
V3		
V4		
V1_Saug		

Description: Dieses Attribut gibt die gesamte Leistungsaufnahme in kW der im Kältenetz beteiligten Kompressoren an.

Attribute Group: label numeric time series

Data Set: Leistungsaufnahme in min.
Data location: //storage/UC/data/cooling
Data Base: Tebis

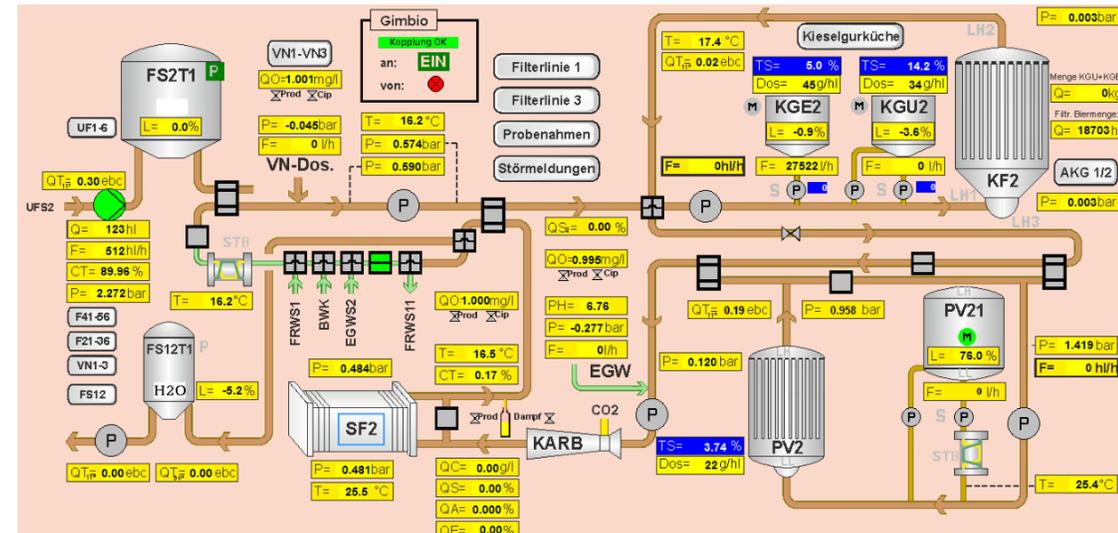
Missings: Examples: ...

Integration der Daten aus verschiedenen Datenquellen und Anreicherung mit Semantik (Bedeutung der einzelnen Variablen)

Lösungsmodule für verschiedene Brauerei-spezifische Anwendungen (Use Cases) wie z.B. Maximierung der Malzausbeute oder Kälte-Management

Generische Datenmodelle und standardisierte Datenanalyse-Module entstehen aus der Zusammenarbeit von Domänenexperten (Bierbauern, Maschinenbedienern, Prozess-Ingenieuren, Management, etc.) und Data Scientists und kombinieren das Know-How aus beiden Bereichen und machen es leicht nutzbar und übertragbar auf andere Brauereien und andere Anwendungen.

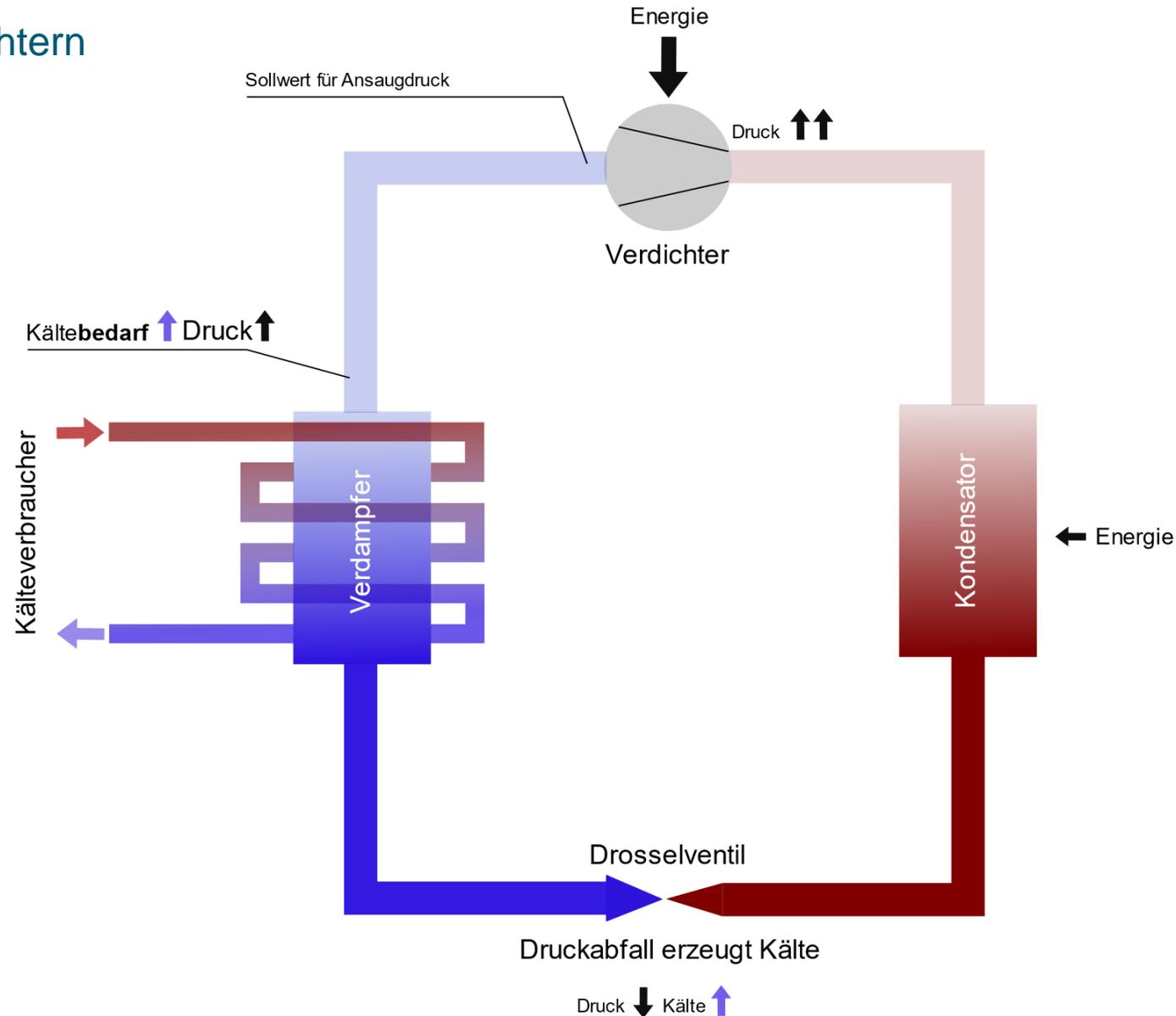
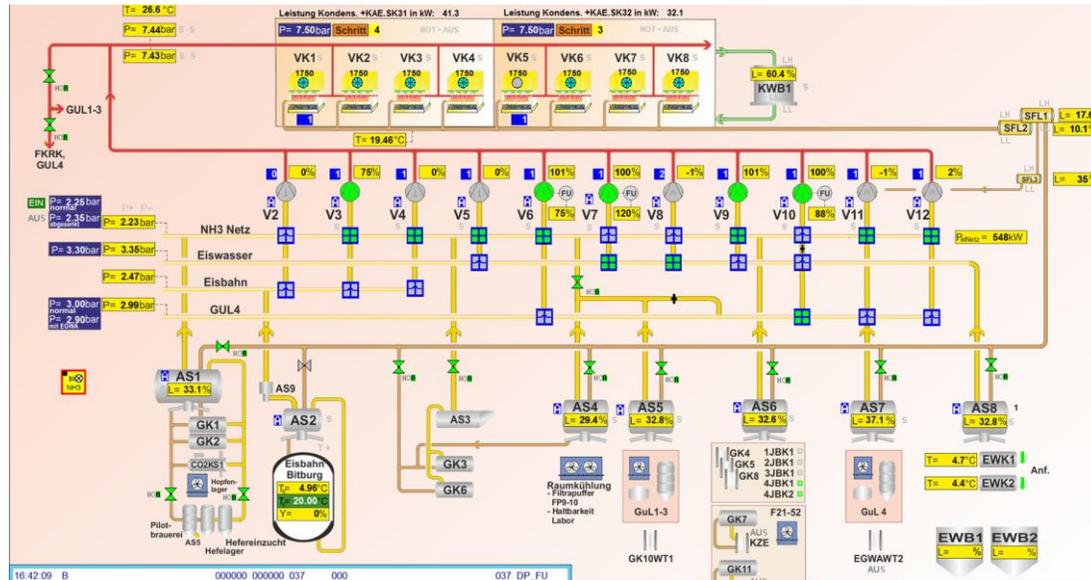
- **Ziel:**
 - Vorhersage der Menge an Bier, die bis zu diesem Zeitpunkt gefiltert werden kann (**Standzeit**) anhand der **Eingangsparameter der Rohstoffe** und der **Prozessparameter** während der Produktion.
 - Komplette Wertschöpfungskette
- **Zielgrößen:**
 - hl Bier / Filtrationslauf (Standzeit des Filters)
- **Vorgehen:**
 - Chargenverfolgung zurück bis zum Sudhaus,
 - dann vom Sudhaus bis zu den Malzlieferungen,
 - schrittweise Ausweitung & Anbindung weiterer Daten vorgelagerter Prozessschritte
 - Erstellung von Vorhersagemodellen
 - Validierung der Modelle



Ziel: Vorausschauendes Schalten von Kälteverdichtern zur Reduktion unnötiger Stromverbräuche.

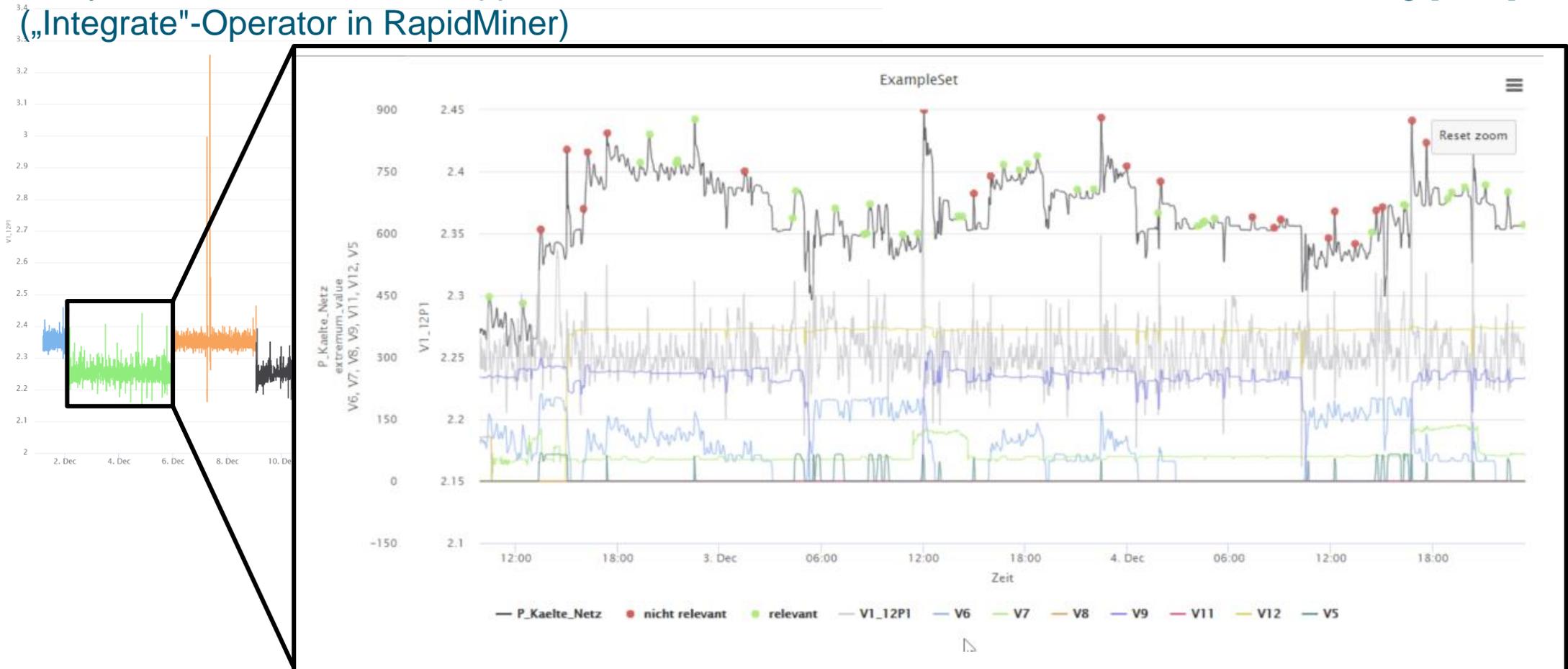
Vorgehen zur Label-Erstellung & Modellierung:

- Workshop mit Experten
- Erste Approximation: kumulierte Leistungsaufnahme der Kompressoren
- Genauer: mit Datenblättern der verschiedenen Kompressoren Volumenleistung bestimmen
- Maschinelles Lernen von Vorhersagemodellen

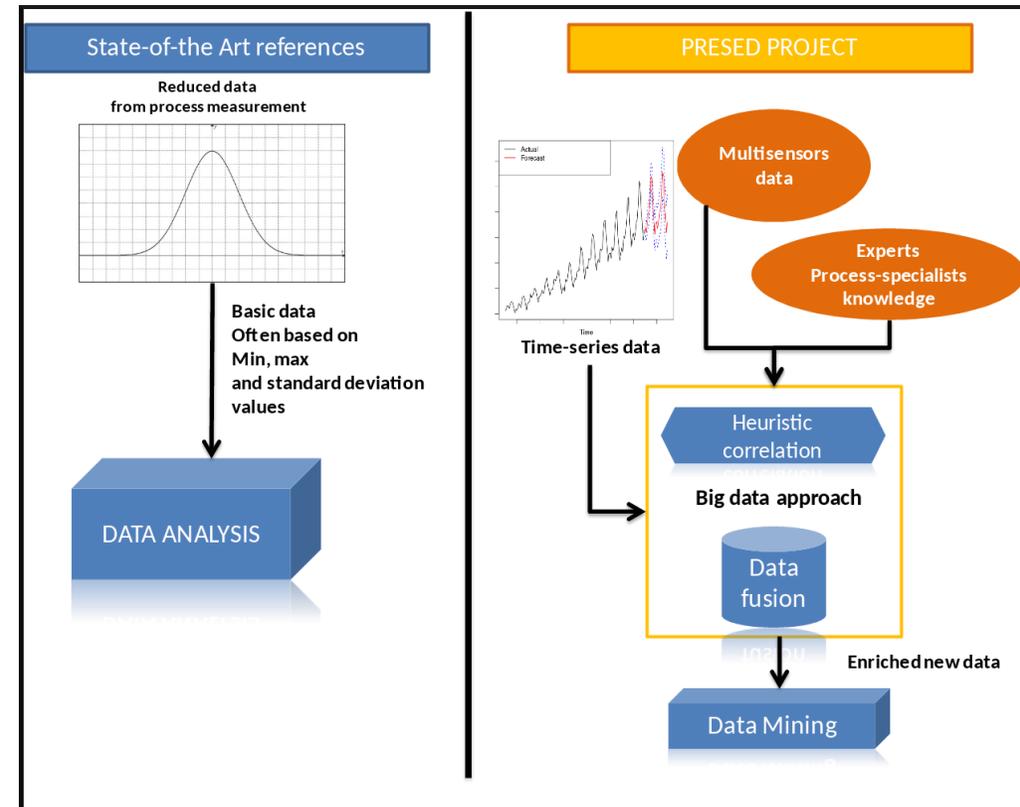
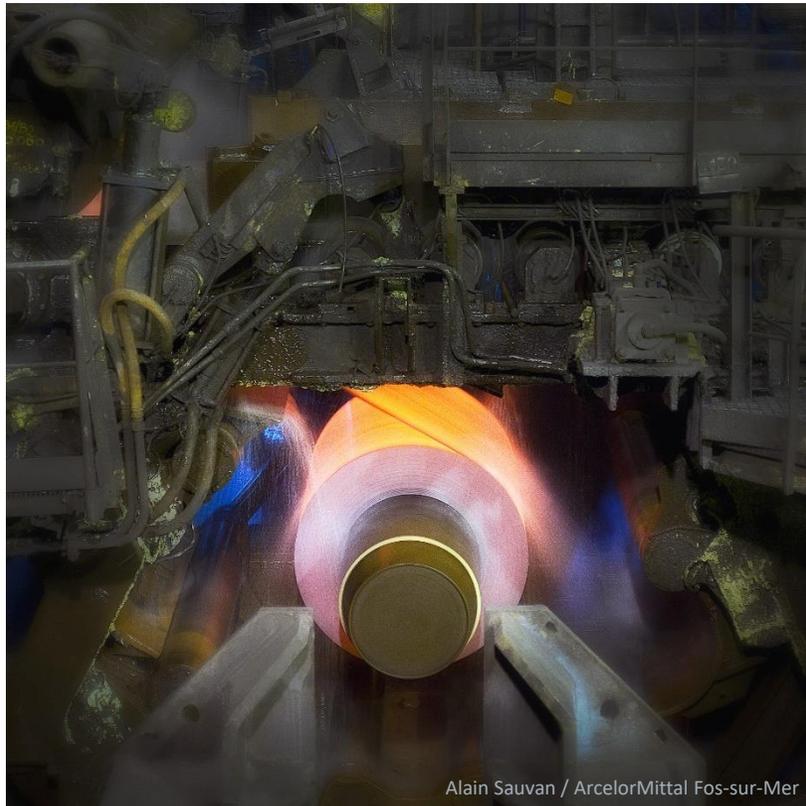


Dateneinsicht - Analyse des Einsparungspotentials

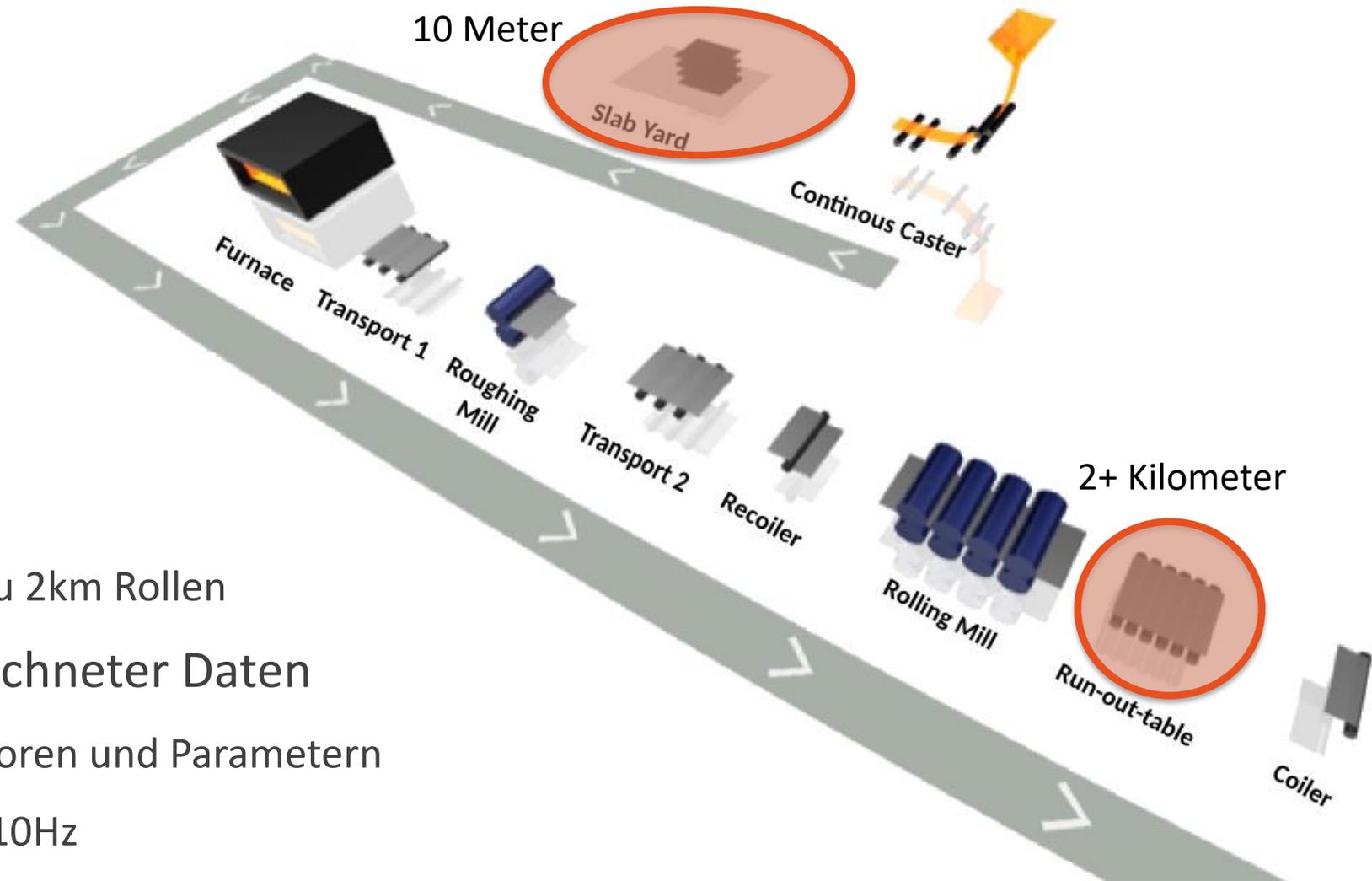
- Automatisches Trennen der Bereiche mit konstantem Solldruck (z.B. Wochenende/Woche)
- Clustern von Peaks nach bestimmten Eigenschaften
 - Analyse bestimmter Peak-Gruppen → Fläche unter Peaks zur Stromverbrauchsbestimmung [kWh] („Integrate“-Operator in RapidMiner)



Qualitätsprognose so früh wie möglich im Produktionsprozess durch Anwendung maschinellen Lernens auf Zeitreihendaten

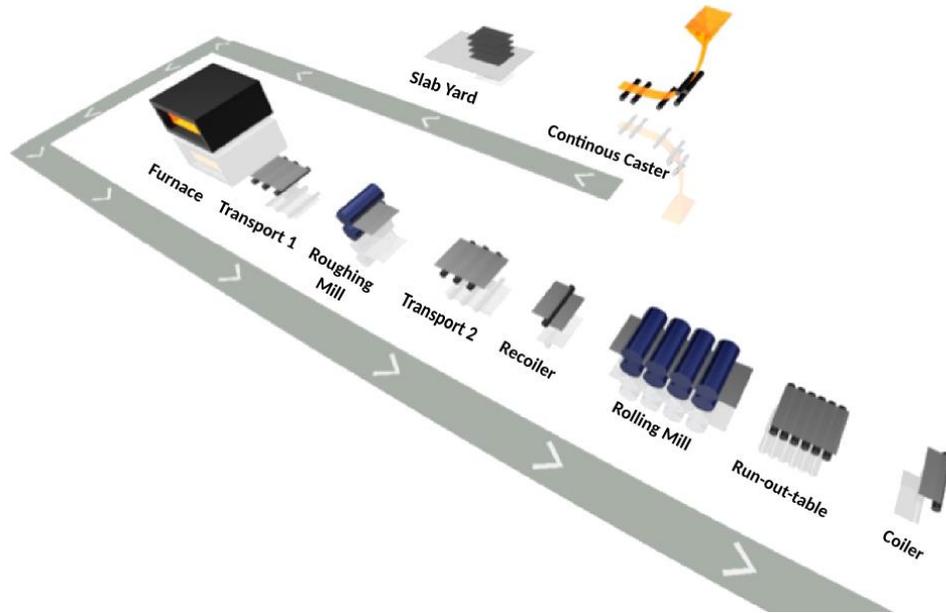


PRESED



- Vielseitiges Produkt
- Veränderliche Form
 - Von 10m Blöcken zu 2km Rollen
- Große Anzahl aufgezeichneter Daten
 - Hunderte von Sensoren und Parametern
 - Abtastraten von 1-10Hz
 - Produktionsdaten von mehreren Jahren

PRESED – Anwendung im Stahlwerk

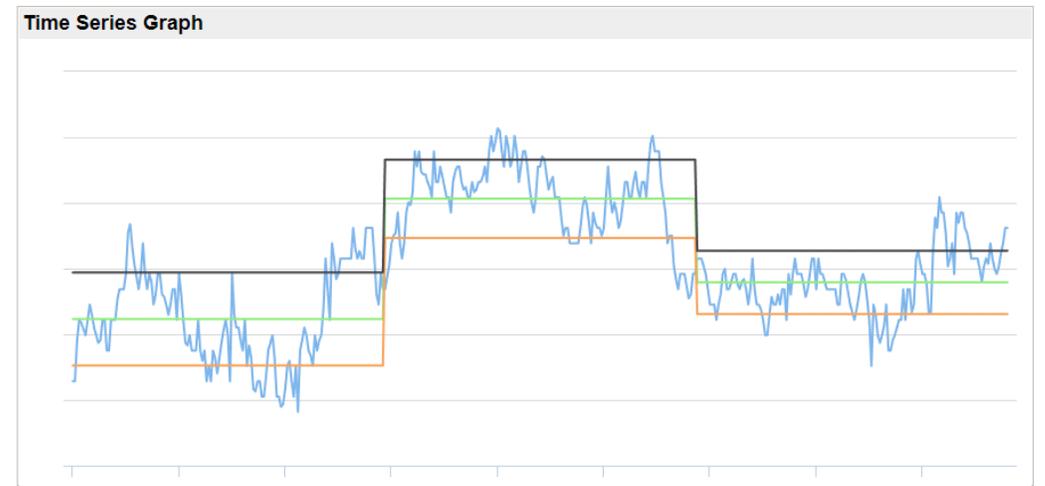


Entscheidungs-
unterstützung
für den
Anlagenfahrer



Show Time Series / New View

General Information		Variable: dynamic_variable_4	Selected Feature: ArithmeticMean
id	Information	Sensor Variables	Feature
SlabNumber	156842698	dynamic_variable_1	ArithmeticMean
Model Prediction	defect will occur	dynamic_variable_2	LinearRegression
Model Confidence	0.89	dynamic_variable_3	Max
Most Relevant Sensor	dynamic_variable_4	dynamic_variable_4	Min
		dynamic_variable_5	Peak0
		dynamic_variable_6	Peak1
		dynamic_variable_7	Peak2
		dynamic_variable_8	rel_centroid
		dynamic_variable_9	No Feature Visualization



- Raw Data
- Differentiated Data
- Interpolated Data
- FFT Amplitude
- FFT Phase

ProMondi – Montageplanprognose

Project-Objective:

Extracting knowledge from Product Lifecycle Management (PLM) data

Use Case:

Prediction of assembly standard times & routings for new product designs

Design for assembly

Preprocessing

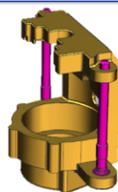
Modeling

Result



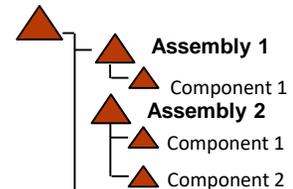
	15,5 kg
	30 x 30 x 15 cm
	23 St.

2 Screws M10x100

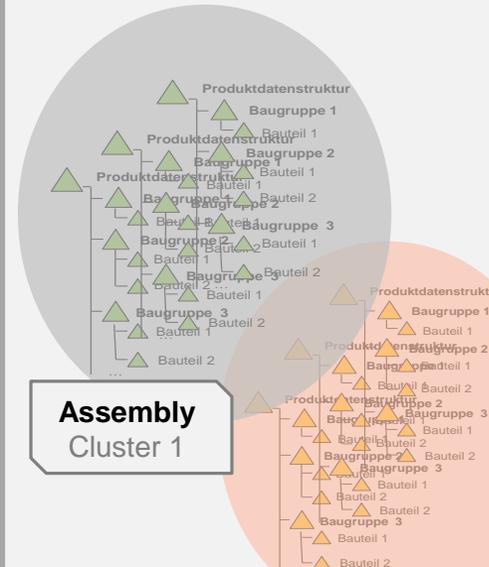
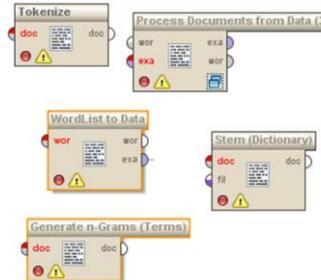


Category	Make
Assembly Time	
Torque	25 Nm
Additive	Loctite
Sequence	Indifferent
Add items	1x BGR 4711 4x Washer 2x Torus

Product data structure



Information extraction from textual descriptions



Blatt:	Benennung:	Datum:	
1	Welle	01.06.2016	
Auftrags-Nr.:	Zeichnungs-Nr.:	Bearbeiter:	
2016-0156	987-321	M. Müller	
Werkstoff:	Form- und Abmessung:	Fertiggew.:	
C 45	Rundmaterial ø 60 mm	3,8 kg	
Nr.	Prozessbeschreibung/Arbeitsgang	t _r	t _e
01	Sägen auf 155 mm	5	5,3
02	Auf Maß 150 mm	8	9,4
03	Welle komplett drehen	20	6,4
04	Gewindeloch bohren	10	12,7
05	Gewinde schneiden	10	14,8

Process plan



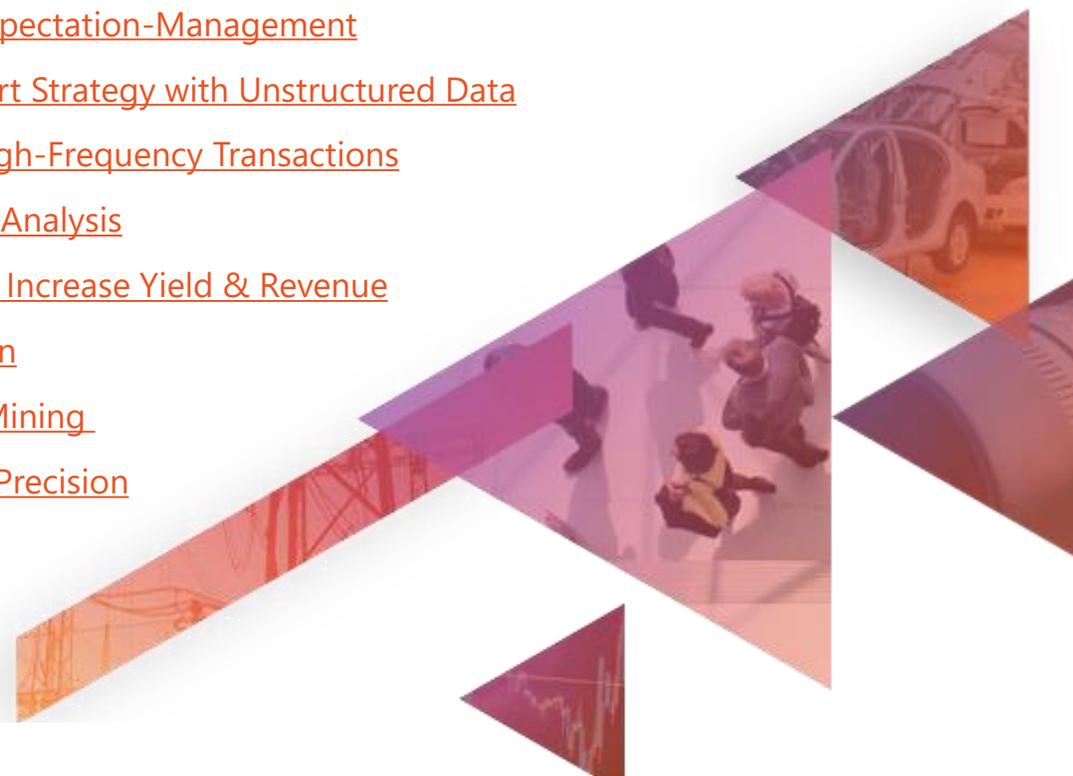
50 Ways to Impact Your Business with AI

By Industry

- 4 [Business Services](#)
- 8 [CPG & Retail](#)
- 17 [Discrete Manufacturing](#)
- 23 [Energy](#)
- 29 [Financial Services](#)
- 32 [Healthcare](#)
- 36 [Life Sciences](#)
- 42 [Process Manufacturing](#)
- 52 [Telecom](#)
- 55 [Travel, Transport & Logistics](#)
- 60 [Utilities](#)

Highlighted Impact Briefs

- 7 [Prioritize Marketing & Refine Brand through Deep Customer Insights](#)
- 9 [Forecast Supply Chain at Massive Scale](#)
- 11 [Improve Customer Experience with Expectation-Management](#)
- 19 [Improve Product, Marketing & Support Strategy with Unstructured Data](#)
- 30 [Automate Real-Time Reporting for High-Frequency Transactions](#)
- 40 [Generate Real-Time Public Sentiment Analysis](#)
- 48 [Optimize Process Control Variables to Increase Yield & Revenue](#)
- 55 [Understand Causes of Customer Churn](#)
- 58 [Improve Customer Service with Text Mining](#)
- 61 [Forecast Staffing with More Speed & Precision](#)



RapidMiner Industry Use Cases (1/2)



Predictive Maintenance: <https://rapidminer.com/solutions/predictive-maintenance/>

- Predictive Maintenance mit RapidMiner bei Lufthansa:
<https://rapidminer.com/resource/lufthansa-predictive-maintenance/>
- Predictive Maintenance mit RapidMiner für Wasserleitungssysteme:
<https://rapidminer.com/resource/optimizing-water-pipeline-renewal/>
- Predictive Maintenance mit Hilfe von maschinellem Lernen & Data Science:
<https://rapidminer.com/resource/data-science-predictive-maintenance/>
- Predictive Maintenance als erste Anwendung von künstlicher Intelligenz in der Industrie:
<https://rapidminer.com/resource/predictive-maintenance-adopting-ai-manufacturing/>
- Predictive Maintenance mit RapidMiner & MapR:
<https://rapidminer.com/resource/predicting-machine-failure-mapr/>
- Predictive Maintenance mit RapidMiner & Tableau:
<https://rapidminer.com/resource/better-together-minimizing-machine-failure-rapidminer-tableau/>
- 6 Anwendungen von maschinellem Lernen, die die Produktion revolutionieren:
<https://rapidminer.com/blog/6-ways-machine-learning-revolutionizing-manufacturing/>

RapidMiner Industry Use Cases (2/2)



KI- & ML-Industrie-Anwendungen in Produktion & Qualitätssicherung:

- Qualitätssicherung: <https://rapidminer.com/solutions/quality-assurance/>
- Produktion & Fertigung: <https://rapidminer.com/industry/manufacturing/>
- Automobilindustrie: <https://rapidminer.com/industry/automotive/>
- 15 Industrie-Anwendungsbeispiele: <https://rapidminer.com/blog/applications-of-ai/>
- 50 Industrie-Anwendungsbeispiele: <https://rapidminer.com/resource/50-ways-ai-impacts-business/>

Künstliche Intelligenz im Mittelstand



- **Plattform Lernende Systeme** der Bundesregierung – Plattform für maschinelles Lernen (ML) und künstliche Intelligenz (KI) in Industrie und Gesellschaft:
 - **KI im Mittelstand:**
<https://www.plattform-lernende-systeme.de/mittelstand.html>
 - **Initiative KI für KMU:**
<https://www.ki-und-kmu.de>
- **Buch “Industrie 4.0 für die Praxis”** mit realen **Fallbeispielen** aus mittelständischen Unternehmen:
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-21118-9>
- **Kostenloses e-Buch mit 50 KI-Anwendungsbeispielen:**
<https://rapidminer.com/resource/50-ways-ai-impacts-business/>
- **KI-Anwendungsbeispiele – Vorträge von der Industrial Data Science Conference** (Videos & Folien von der IDS 2020, IDS 2019, IDS 2017):
 - www.industrial-data-science.de (siehe Agenda sowie Videos & Folien unter "Talks")
 - <https://www.industrial-data-science.de/categories/2019/>
 - <https://www.industrial-data-science.de/categories/2017/>
 - <https://www.industrial-data-science.de//categories/2017/page/2/>

ML & RapidMiner Learning Resources

RapidMiner Download: www.RapidMiner.com

⇒ **kostenlose RapidMiner Community Version**

⇒ **kostenlose RapidMiner Enterprise Version für Forschung & Lehre**

RapidMiner Academy: <https://academy.rapidminer.com>

Online Documentation: <https://docs.rapidminer.com>

Online Community: <https://community.rapidminer.com>



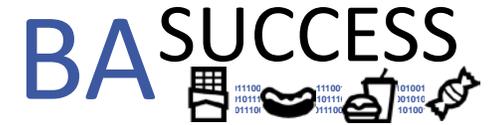
Ralf Klinkenberg
Gründer & Forschungsleiter
RapidMiner GmbH

rklinkenberg@rapidminer.com

www.RapidMiner.com



Agenda Business Analytics Day – Abschlussveranstaltung BASuccess



1	Begrüßung und Vorstellung	09:00 – 09:15
2	Wie wird die Einführung von Business Analytics ein Erfolg? - Einige Gedanken zur Akzeptanz von Business Analytics (Prof. Mischa Seiter)	09:15 – 09:40
3	Beispielanwendungen von maschinellem Lernen und Predictive Analytics in verschiedenen Industrien (Ralf Klinkenberg)	09:40 – 10:05
<i>Pause</i>		10:05 – 10:15
4	Vorstellung der Ergebnisse des Forschungsprojekts BASuccess	10:15 – 11:25
5	Business Analytics bei Zentis – ein Familienunternehmen wird digital (Maike Holtkemper)	11:25 – 11:50
6	Zusammenfassung und Ausblick	11:50 – 12:00



Es geht weiter um 10:45...

Quelle: <https://www.econda.de/events/coffee-break/>

Agenda Business Analytics Day – Abschlussveranstaltung BASuccess

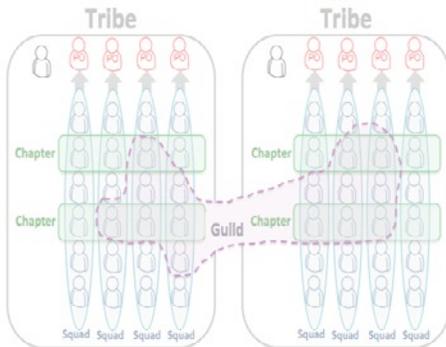


1	Begrüßung und Vorstellung	09:00 – 09:15
2	Wie wird die Einführung von Business Analytics ein Erfolg? - Einige Gedanken zur Akzeptanz von Business Analytics (Prof. Mischa Seiter)	09:15 – 09:40
3	Beispielanwendungen von maschinellem Lernen und Predictive Analytics in verschiedenen Industrien (Ralf Klinkenberg)	09:40 – 10:05
	<i>Pause</i>	10:05 – 10:15
4	Vorstellung der Ergebnisse des Forschungsprojekts BASuccess	10:15 – 11:25
5	Business Analytics bei Zentis – ein Familienunternehmen wird digital (Maike Holtkemper)	11:25 – 11:50
6	Zusammenfassung und Ausblick	11:50 – 12:00

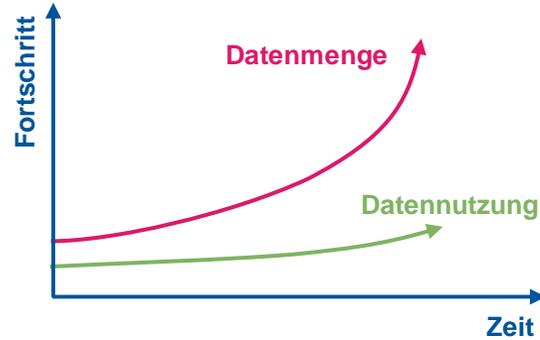
Chancen und Druck als Ursachen der Unternehmenstransformation...



Agile Organisationsstrukturen



Datengetriebene Organisation



Moderne Kommunikation

Auszug

DAX30
60% der DAX-30
Unternehmen nutzen Slack

➔ ... machen den Aufbau neuer Fähigkeiten wie Business Analytics unabdingbar.

Entwicklung eines Einführungskonzepts für Business Analytics in produzierenden Unternehmen der Nahrungs- und Futtermittelindustrie



Arbeitspakete:

- 1 Identifikation von Anwendungsfällen und branchenübergreifenden Erfolgsfaktoren für Business Analytics
- 2 Identifikation von branchenspezifischen Hemmnissen und Einflussfaktoren
- 3 Kausalmodellierung von Strukturgleichungen anhand der identifizierten Einflussfaktoren
- 4 Typspezifische Ausgestaltung des Einführungsmodells
- 5 Entwicklung eines IT-Tools
- 6 Dokumentation/Ergebnistransfer

Ergebnis:

- Branchenübergreifende Use-Cases und Treiber von Business Analytics
- Einflussfaktoren und branchenspezifische Hemmnisse, Bildung von Clustern
- Erfolgsfaktoren für die Einführung von BA in KMU
- Methodengestützter Transformationsprozess
- Vorgehensweisen und Handlungsanweisungen

Entwicklung eines Einführungskonzepts für Business Analytics in produzierenden Unternehmen der Nahrungs- und Futtermittelindustrie



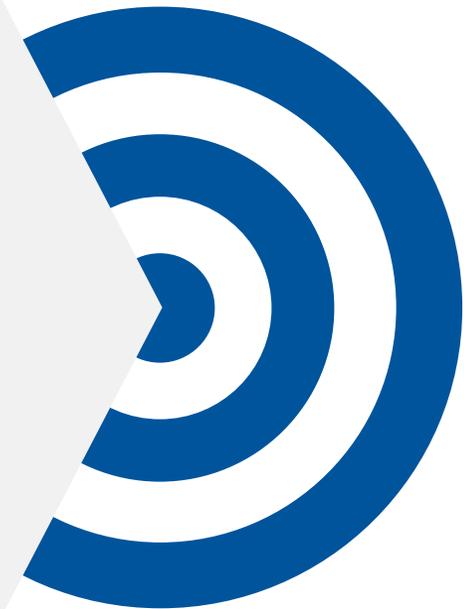
Arbeitspakete:

- 1 Identifikation von Anwendungsfällen und branchenübergreifenden Erfolgsfaktoren für Business Analytics
- 2 Identifikation von branchenspezifischen Hemmnissen und Einflussfaktoren
- 3 Kausalmodellierung von Strukturgleichungen anhand der identifizierten Einflussfaktoren
- 4 Typspezifische Ausgestaltung des Einführungsmodells
- 5 Entwicklung eines IT-Tools
- 6 Dokumentation/Ergebnistransfer

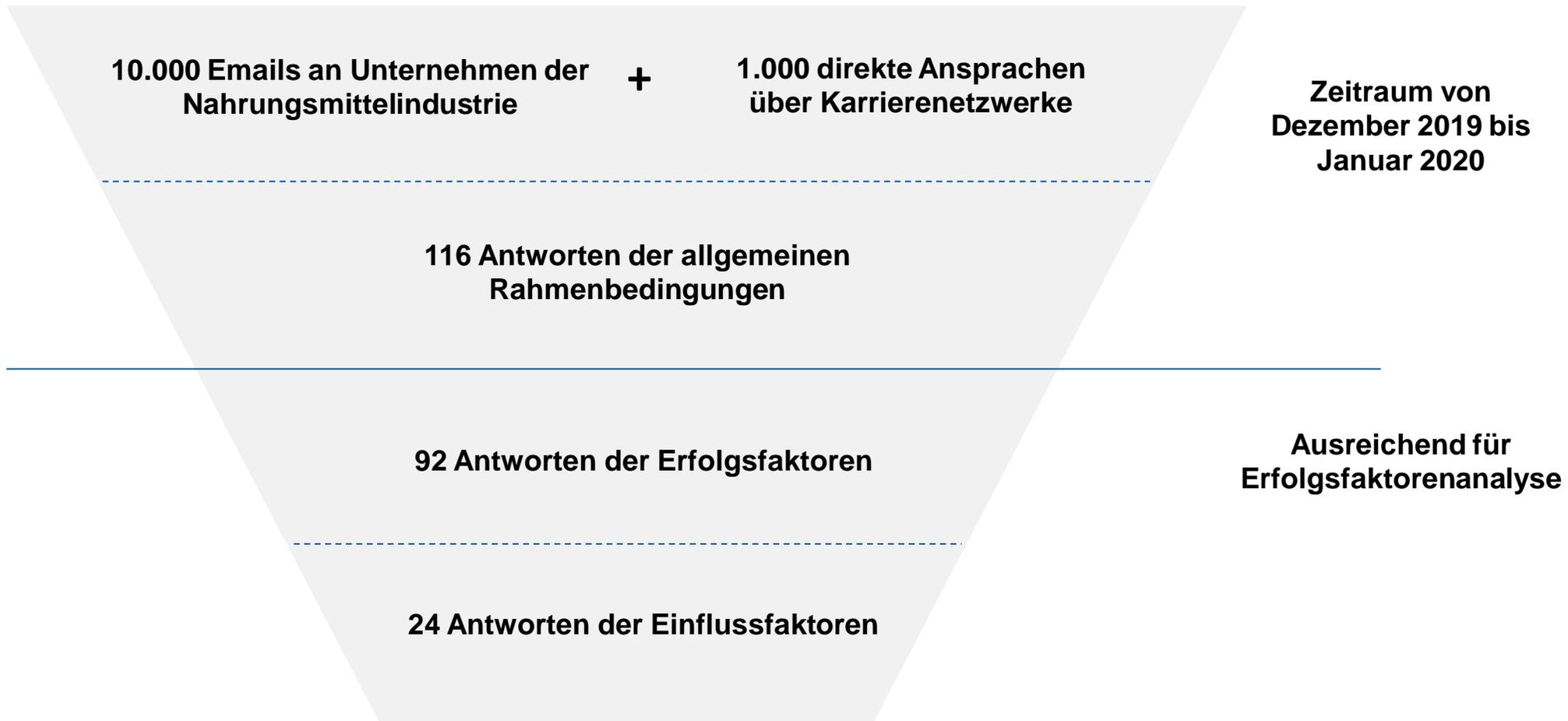
Ergebnis:

- Branchenübergreifende Use-Cases und Treiber von Business Analytics
- Einflussfaktoren und branchenspezifische Hemmnisse, Bildung von Clustern
- Erfolgsfaktoren für die Einführung von BA in KMU
- Methodengestützter Transformationsprozess
- Vorgehensweisen und Handlungsanweisungen

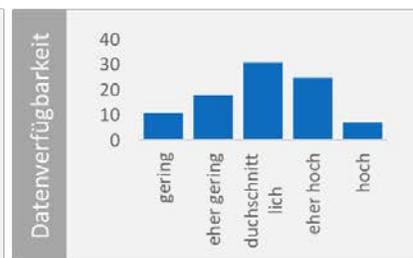
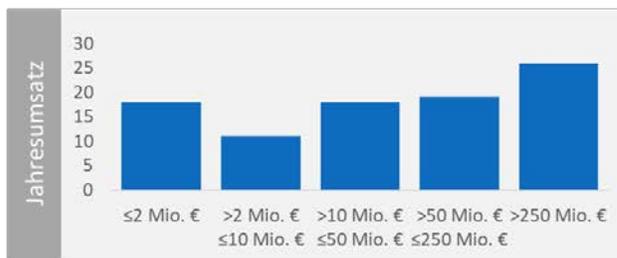
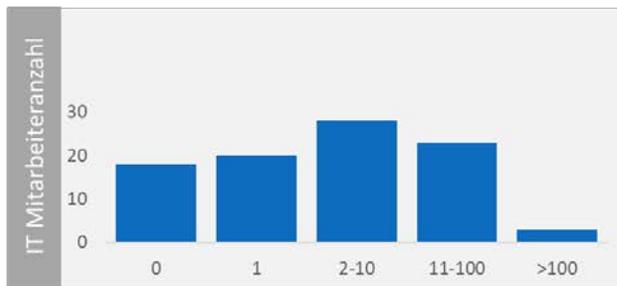
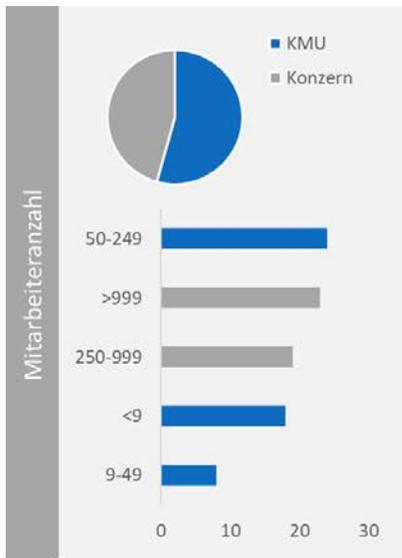
- Validierung und Priorisierung der Erfolgsfaktoren bei der Einführung von Business Analytics in kleinen und mittleren Unternehmen
- Analyse der spezifischen Rahmenbedingungen und Herausforderungen von kleinen und mittleren Unternehmen
- Identifizierung von Unternehmenstypen basierend auf den individuellen Erfolgsfaktoren und Herausforderungen
- Charakterisierung der Unternehmenstypen und Ableitung typspezifischer Handlungsempfehlungen



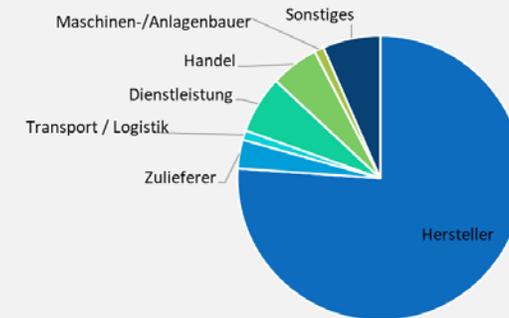
Vorgehensweise zur Bestimmung der Cluster



Umfrageauswertung der Wirtschaftszweige, der Unternehmensgröße sowie des Reifegrads



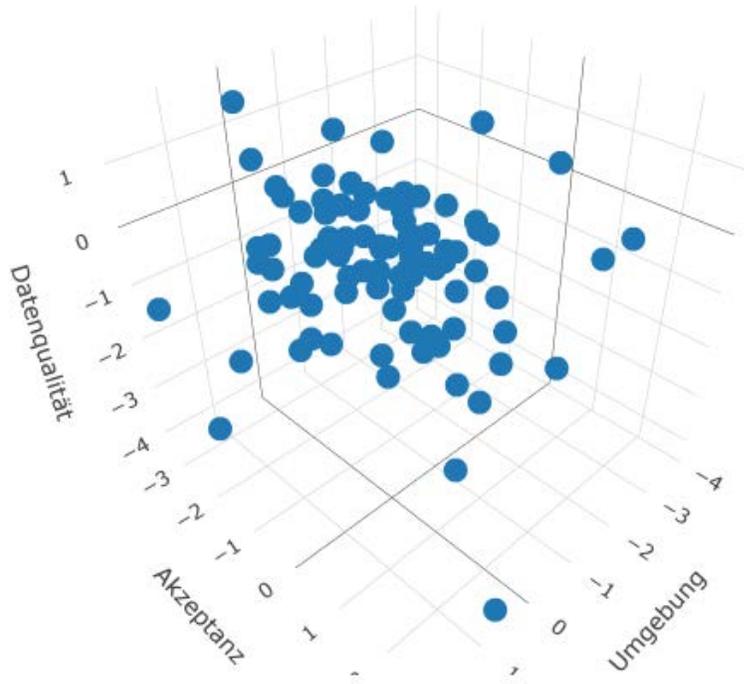
- 15** Hersteller von Backwaren
- 11** Unternehmen der Fleischverarbeitung
- 10** Hersteller von alkoholischen Getränken
- 8** Unternehmen der Milchproduktion
- 28** Sonstige Unternehmen (Süßwaren, Feinkost, Gewürze, etc.)
- 7** Unternehmen der Obst- und Gemüseverarbeitung
- 5** Hersteller von alkoholfreien Getränken
- 4** Unternehmen der Fischverarbeitung
- 4** Hersteller von Stärke



→ Die meisten Unternehmen haben 50-249 Mitarbeiter und 2-10 Mitarbeiter im IT Bereich. Der Umsatz liegt meistens zwischen 10 und über 250 Millionen Euro jährlich.

→ Nur ein Drittel der Unternehmen hat bereits BA Erfahrung.

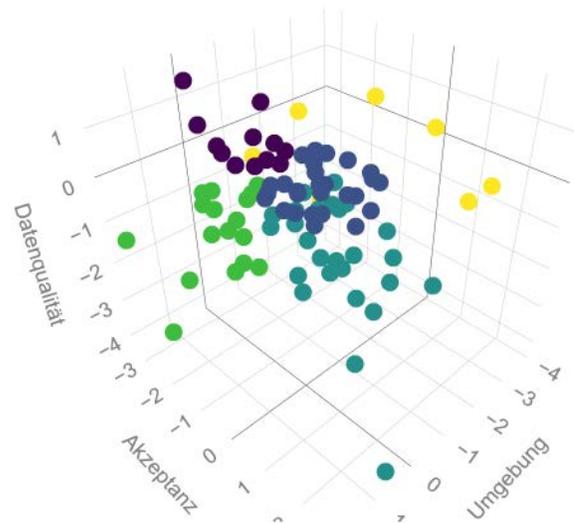
Anhand ihrer Ausprägungen ...



Anmerkung: Die Faktorenwerte wurden während der Faktorenanalyse auf den auf null normierten Mittelwert normiert. Hohe positive Werte kennzeichnen überdurchschnittliche Ausprägungen, hohe negative Werte kennzeichnen unterdurchschnittliche Ausprägungen.

➔ ... wurden die Teilnehmer der Umfrage in einem dreidimensionalen Raum dargestellt.

Es gibt fünf unterschiedliche Unternehmenstypen ...

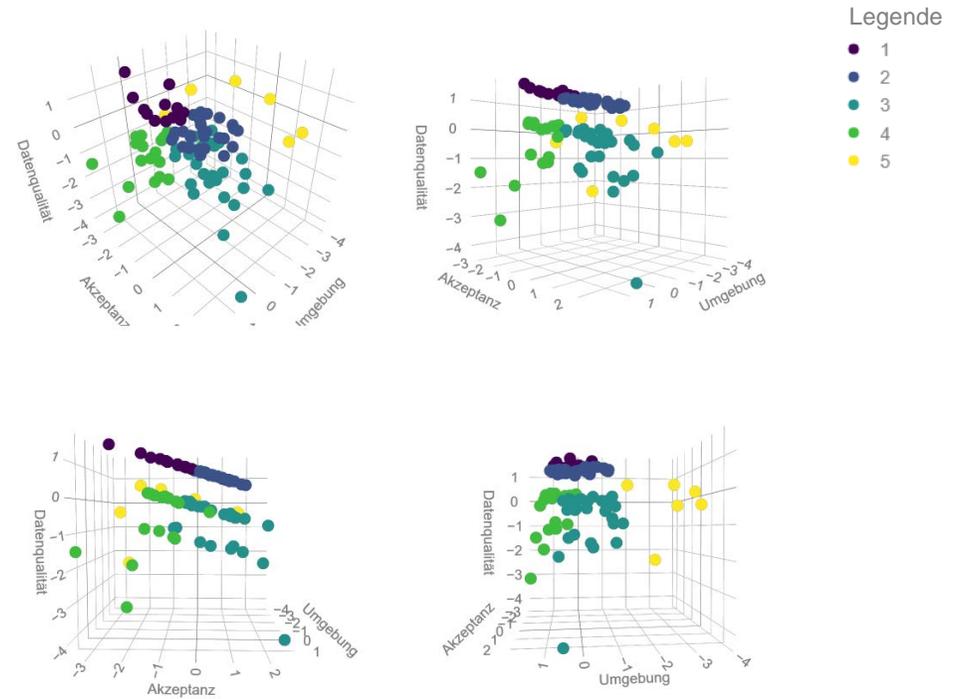
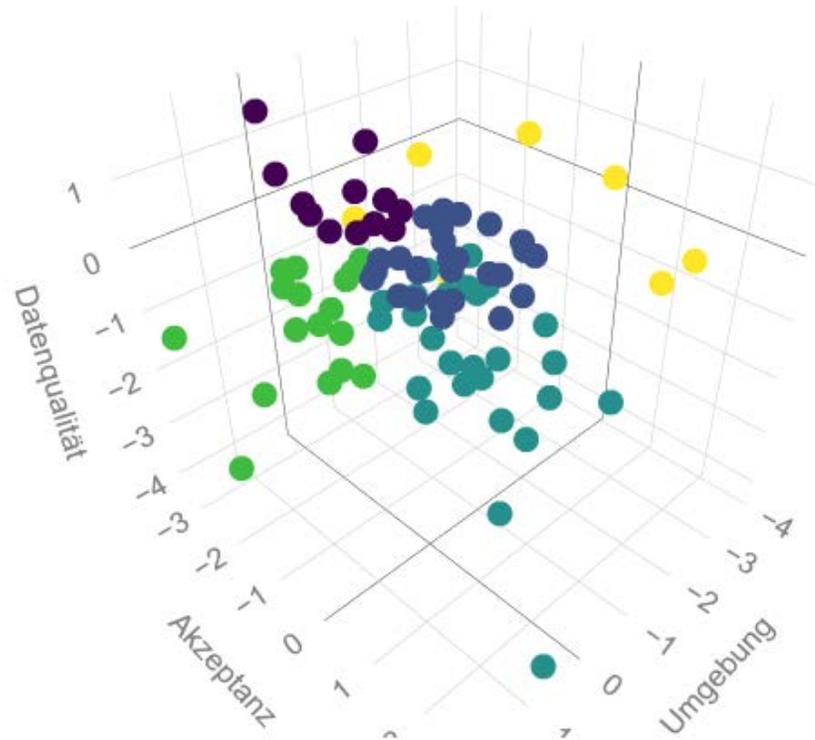


	Anzahl
● Typ 1 „Ganzheitlich Datengetrieben“	12
● Typ 2 „Ganzheitlich“	29
● Typ 3 „Ganzheitlich Akzeptanzgetrieben“	27
● Typ 4 „Umgebungsgetrieben“	17
● Typ 5 „Rein Datengetrieben“	7

Anmerkung: Für die Clusteranalyse wurde das hierarchisch agglomerative Clusterverfahren mit dem Ward Fusionierungsalgorithmus und einer Anzahl von 5 Clustern gewählt.

➔ ... in Bezug auf die Einflussfaktoren (Treiber und Hemmnisse).

Die Clusterzugehörigkeit ...



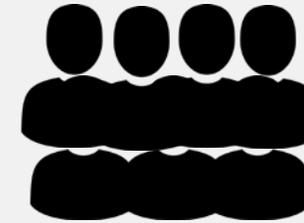
➔ ... kann aus unterschiedlichen Perspektiven dargestellt werden.

Typ 1 „Ganzheitlich Datengetrieben“

Charakteristika

12 vor allem **Hersteller** aus

Fisch alkoholische Getränke
 Fleisch Getränke
 Obst- und Gemüse alkoholfreie Getränke
 Backwaren Stärke
 Milch Sonstiges

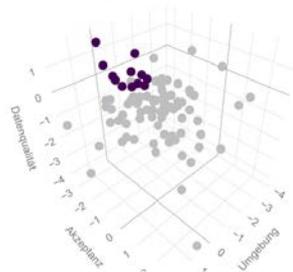


Datenverfügbarkeit
eher hoch

BA Projekt:
50%

Besonderheiten:
 • Business Analytics Erfahrung

Erfolgsfaktoren



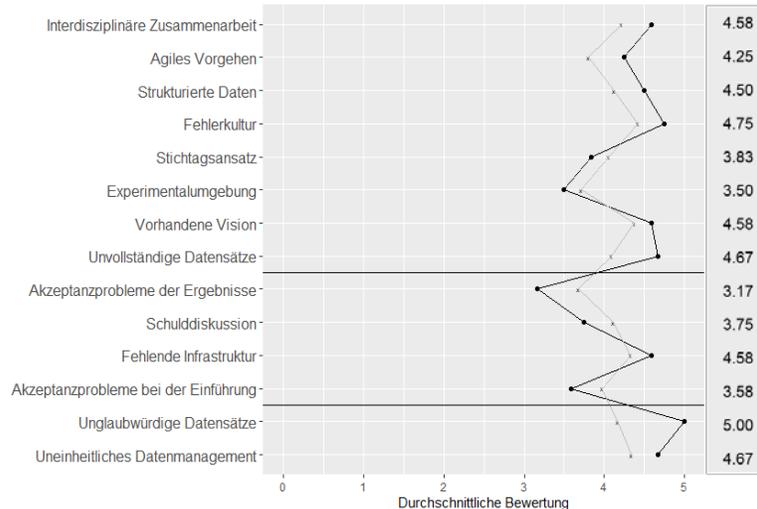
Umgebung



Akzeptanz



Daten



- Erfolgsfaktoren sind vor allem die Datenqualität und die Umgebung
- Es sollte auf glaubwürdige Daten geachtet werden, viele Daten sind meist bereits verfügbar
- Die Unternehmenskultur sollte durch eine positive Fehlerkultur und eine interdisziplinäre Zusammenarbeit geprägt sein und Business Analytics sollte in der Vision vorhanden sein

Legende: ■ Cluster 1 ■ Gesamtdurchschnitt 🧑 v.a. Unternehmen mit >999 Mitarbeitern

Typ 2 „Ganzheitlich“

Charakteristika

29 vor allem **Hersteller** aus

Fisch Fleisch Obst- und Gemüse Backwaren **Milch**
 alkoholische Getränke alkoholfreie Getränke Stärke **Sonstiges**

Datenverfügbarkeit
 durchschnittlich bis
 hoch

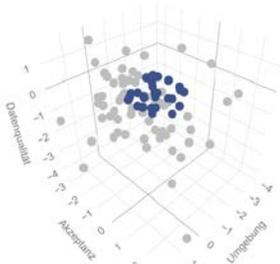
BA Projekt:
27,6%

Besonderheiten:

- Viele Unternehmen mit hoher Datenverfügbarkeit
- 62,5% der Milchproduzenten



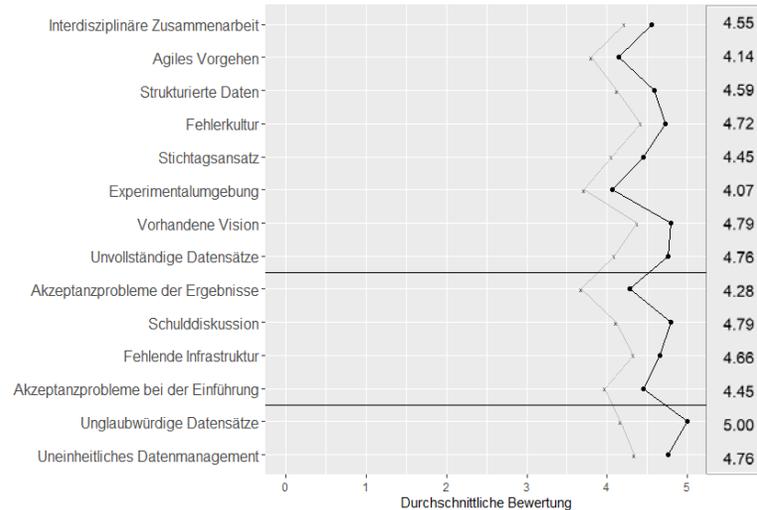
Erfolgsfaktoren



Umgebung

Akzeptanz

Daten



- Alle drei Dimension sind sehr bedeutend für den Erfolg
- Sowohl für eine gute Zusammenarbeit und Umgebung, als auch für hohe Akzeptanz und gute Datenqualität sorgen
- Auf glaubwürdige und vollständige Daten, Etablierung einer fehlerverzeihenden, interdisziplinären Zusammenarbeit und einer hohen Akzeptanz bei der Einführung achten

Legende: ■ Cluster 2 ■ Gesamtdurchschnitt ■ v.a. Unternehmen mit 250 bis 999 Mitarbeitern

Typ 3 „Ganzheitlich Akzeptanzgetrieben“

Charakteristika

27 vor allem **Hersteller** aus

Fisch **Fleisch** **Obst- und Gemüse** Backwaren Milch
 alkoholische Getränke alkoholfreie Getränke Stärke Sonstiges

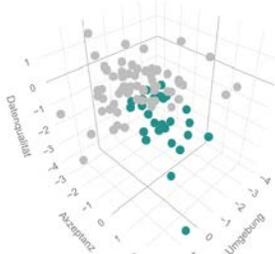


Datenverfügbarkeit
gering bis hoch

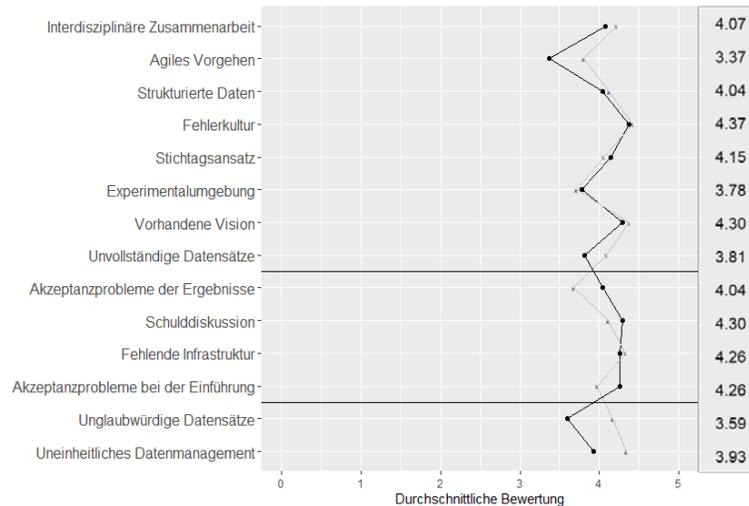
BA Projekt:
29,6%

Besonderheiten:
 • überdurchschnittlich viele Fleisch und Obst und Gemüse Verarbeiter

Erfolgsfaktoren



Umgebung →
Akzeptanz ↑
Daten →



- Erfolgsfaktoren sind die Umgebung und Zusammenarbeit in der Organisation sowie die Akzeptanz der Mitarbeiter
- Datenfokussierende Vision und positive Fehlerkultur etablieren
- Vermeiden von Akzeptanzproblemen und Schulddiskussionen
- Dagegen sind ein agiles Vorgehen und die Datenqualität nicht ganz so wichtig

Legende: ■ Cluster 3 ■ Gesamtdurchschnitt v.a. Unternehmen mit 1 bis 49 Mitarbeitern

Typ 4 „Umgebunggetrieben“

Charakteristika

17 vor allem **Hersteller** aus

Fisch alkoholische Getränke
 Fleisch Obst- und Gemüse alkoholfreie Getränke
 Backwaren Stärke
 Milch Sonstiges

Datenverfügbarkeit
durchschnittlich

BA Projekt:
23,5%

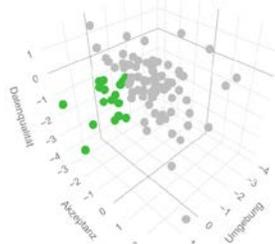
Besonderheiten:

- geringste BA Projekterfahrung
- Nur circa 4% der Mitarbeiter aus dem IT Bereich



Wenig IT Mitarbeiter

Erfolgsfaktoren



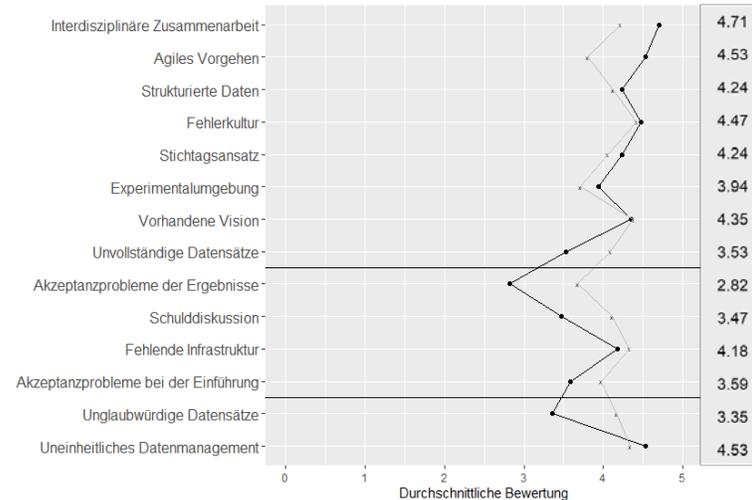
Umgebung



Akzeptanz



Daten



- Erfolgsfaktor ist eine positive Umgebung im Sinne von einer agilen und interdisziplinären Zusammenarbeit mit positiver Fehlerkultur
- Einheitliches und unternehmensweites Datenmanagement
- Akzeptanzprobleme und Schulddiskussionen nicht problematisch
- Ausbau der IT Mitarbeiter

Legende: ■ Cluster 4 ■ Gesamtdurchschnitt ■ v.a. Unternehmen mit 250 bis 999 Mitarbeitern

Typ 5 „Rein Datengetrieben“

Charakteristika

7 ausschließlich **Hersteller** aus
 Fisch alkoholische Getränke
 Fleisch Obst- und Gemüse alkoholfreie Getränke
Backwaren Stärke
 Milch Sonstiges

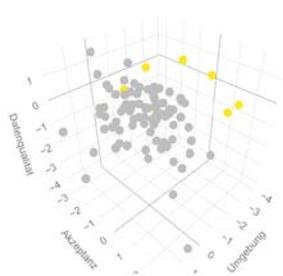
Datenverfügbarkeit
gering oder eher gering

BA Projekt:
28,6%

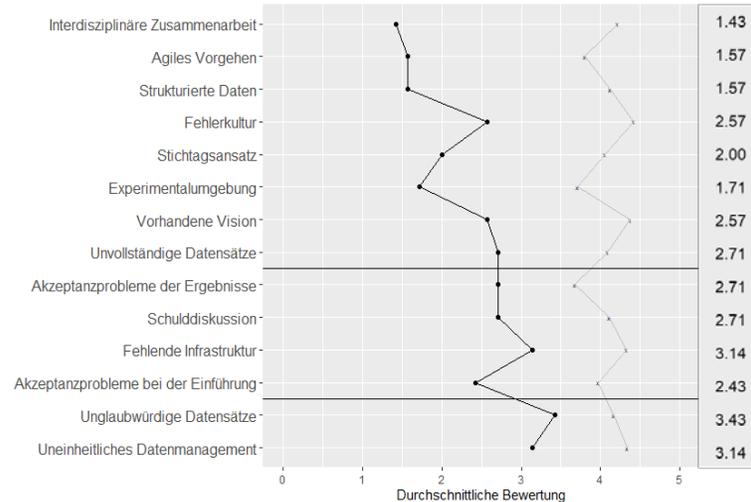
Besonderheiten:
 • vor allem Hersteller von Backwaren (42,9%)



Erfolgsfaktoren



Umgebung →
Akzeptanz →
Daten →



- Keine der Erfolgsfaktoren wird als erfolgsversprechend eingeschätzt
- Am ehesten Einfluss auf den Erfolg haben die Glaubwürdigkeit der Daten und eine funktionierende Infrastruktur
- Insbesondere die Umgebung mit einer interdisziplinären Zusammenarbeit und einem agilen Vorgehen hat keinen Einfluss auf den Erfolg

Legende: ■ Cluster 5 ■ Gesamtdurchschnitt 👤 v.a. Unternehmen mit 50 bis 249 Mitarbeitern

Entwicklung eines Einführungskonzepts für Business Analytics in produzierenden Unternehmen der Nahrungs- und Futtermittelindustrie



Arbeitspakete:

- 1 Identifikation von Anwendungsfällen und branchenübergreifenden Erfolgsfaktoren für Business Analytics
- 2 Identifikation von branchenspezifischen Hemmnissen und Einflussfaktoren
- 3 Kausalmodellierung von Strukturgleichungen anhand der identifizierten Einflussfaktoren**
- 4 Typspezifische Ausgestaltung des Einführungsmodells
- 5 Entwicklung eines IT-Tools
- 6 Dokumentation/Ergebnistransfer

Ergebnis:

- Branchenübergreifende Use-Cases und Treiber von Business Analytics
- Einflussfaktoren und branchenspezifische Hemmnisse, Bildung von Clustern
- Erfolgsfaktoren für die Einführung von BA in KMU**
- Methodengestützter Transformationsprozess
- Vorgehensweisen und Handlungsanweisungen

Forschungsfrage zur Untersuchung des Einführungserfolgs von Business Analytics

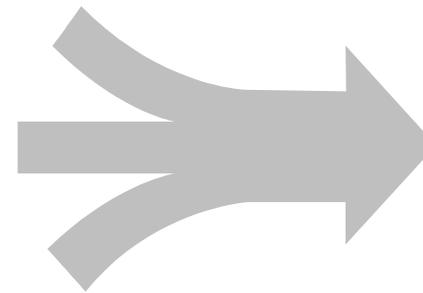
Dimensionen

Welche Dimensionen beeinflussen den Einführungserfolg?



Faktoren (CSF)

Welche Ausprägungen der Faktoren beeinflussen den Einführungserfolg?



Projekterfolg

Was konstituiert den Einführungserfolg (abhängige Variable)?



Forschungsfrage

Von welchen kritischen Faktoren hängt der Erfolg des BA-Einführungsprojekts ab?

Das Forschungsmodell

Dimensionen

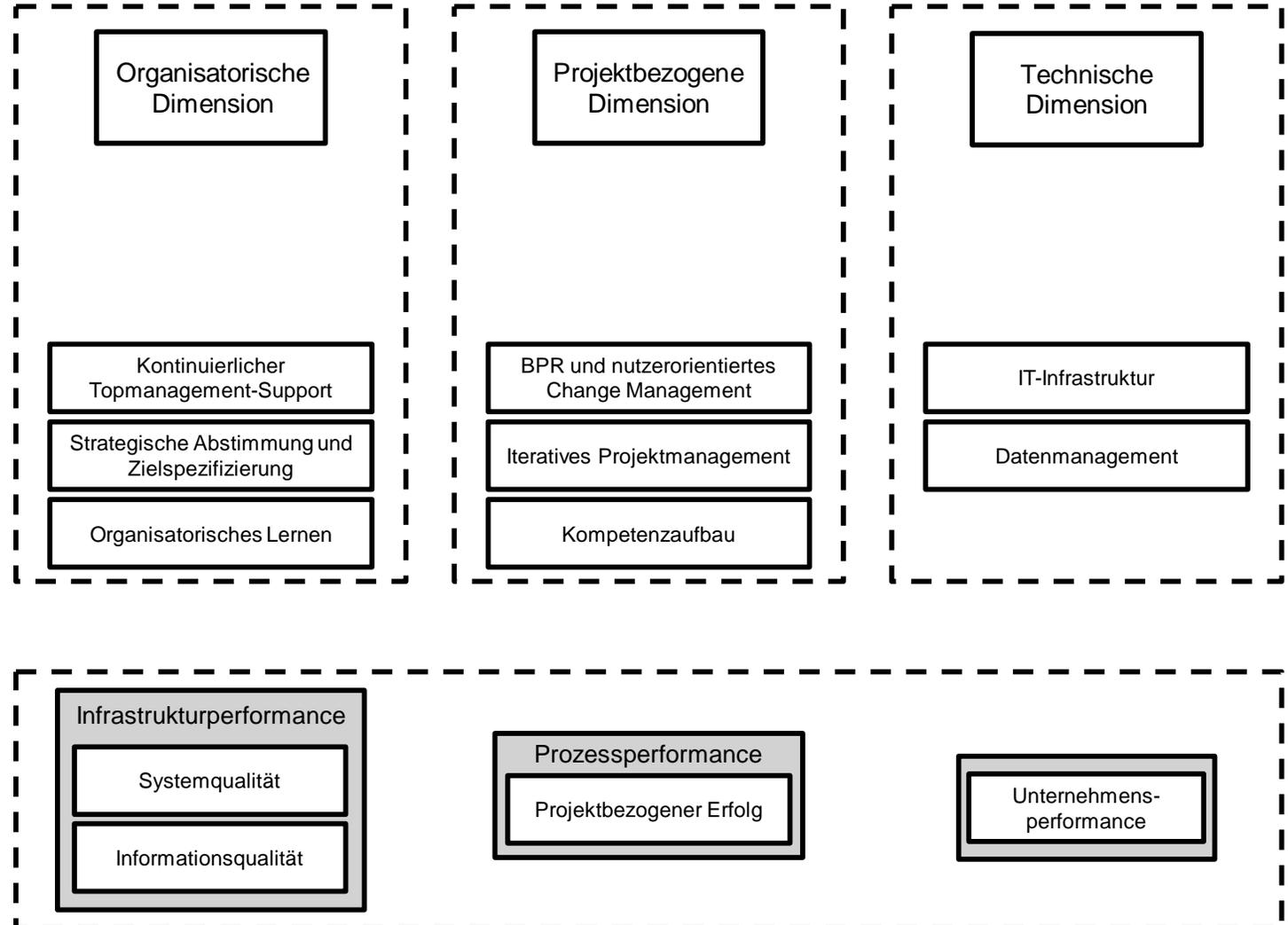
Welche Dimensionen beeinflussen den Projekterfolg?

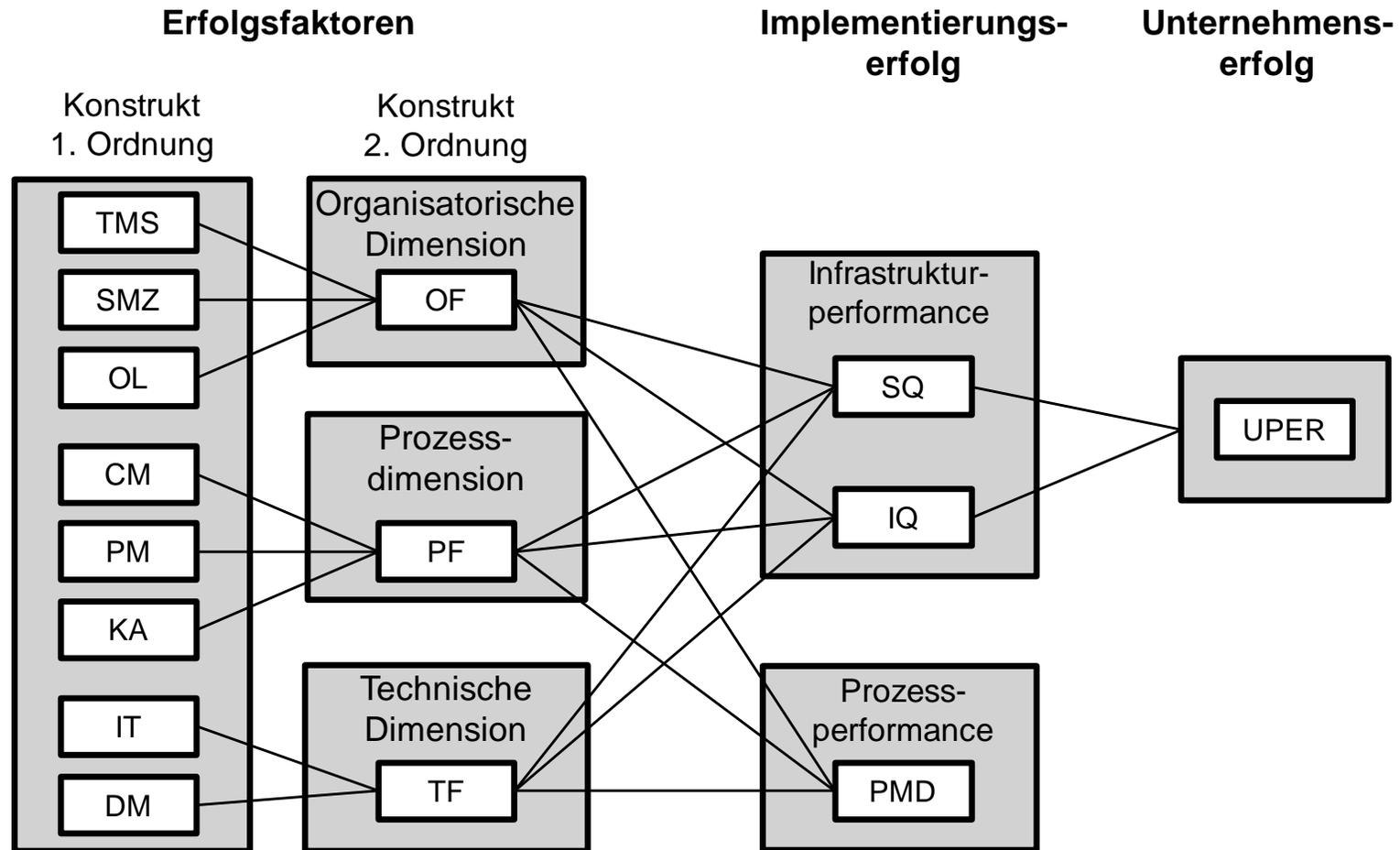
Faktoren (CSF)

Welche Ausprägungen der Faktoren beeinflussen den Projekterfolg?

Projekterfolg

Was konstituiert den Projekterfolg (abhängige Variable)?





Konzeptualisierung, Hypothesenbildung und Operationalisierung

Beispiel: 1. Konstrukt – Topmanagement Support

Konzeptualisierung des CSF Topmanagement-Support

- Die BA-Einführung wird vom Topmanagement als Business-Projekt deklariert und strategisch ausgearbeitet
- Die kontinuierliche und konsistente Verteilung von Ressourcen muss durch das TM gewährleistet werden
- Das TM muss eine datengetriebene Kultur implementieren

Operationalisierung des CSF Topmanagement-Support

- Kein Indikator kann das Konstrukt hinreichend erklären (kein Domain-Sampling-Ansatz)
- Die Kausalität geht von den Indikatoren aus (formen)
- Als distinktive Teilaufgaben müssen Indikatoren nicht zwingend miteinander korrelieren
- Die Substitution eines Indikators führt zu Bedeutungsverlust

Hypothesen des TMS-Konstrukts

H.1	Topmanagement-Support wirkt sich positiv auf die Organisatorische Dimension aus
-----	---

Weiterführende Quellen zum TMS-Konstrukt

(FINNEY U. CORBETT 2007; HOLLAND U. LIGHT 1999; ARNOTT 2008; DAWSON U. VAN BELLE 2013; HAWKING U. SELITTO 2010; HUNG ET AL. 2016; HWANG ET AL. 2004; VILLAMARÍN GARCÍA U. DÍAZ PINZÓNA 2017; WIXOM U. WATSON 2001; ESTEVES U. PASTOR-COLLADO 2000; KULKARNI U. ROBLES-FLORES 2013; NAM ET AL. 2019; YEOH ET AL. 2008; YEOH U. POPOVIČ 2016; ESTEVES U. PASTOR-COLLADO 2001; YEOH U. KORONIOS 2010; OLSZAK U. ZIEMBA 2012; CHATZOGLOU ET AL. 2016; ADRIAN ET AL. 2017; BOYTON ET AL. 2015; SANGAR U. BINTI A. IAHAD 2013)

Operationalisierung des TMS-Konstrukts

Konstrukt: Kontinuierlicher Topmanagement-Support		
Spezifizierung: Formativ		
Indikatoren		Referenzen
TMS1	Das BA-Projekt wurde von einer Führungskraft aus dem Geschäftsbereich unterstützt	(vgl. YEOH ET AL. 2008; ESTEVES ET AL. 2003)
TMS2	Die benötigten Ressourcen (Zeit, Software, finanzielle Mittel) wurden kontinuierlich bereitgestellt, um den Wandel auf datengetriebene Analysen zu unterstützen	(vgl. IGBARIA ET AL. 1997; ESTEVES ET AL. 2003; YEOH ET AL. 2008)
TMS3	Die Führungsebene präferiert datengetriebene Entscheidungen gegenüber intuitiven Entscheidungen	(vgl. SHAMIM ET AL. 2019; NAM ET AL. 2019)

Nach diesem Vorgehen wurden für alle Konstrukte Hypothesen aufgestellt und operationalisiert

Bewertung der Datenbasis

Zwei Voraussetzungen für valide Ergebnisse:

- Die Größe valider Stichproben muss > das 10-fache der maximalen Anzahl an Indikatoren eines formativen Konstrukts
- > 10-fache der maximalen Anzahl an Pfaden übersteigen, die auf ein endogenes Konstrukt im Strukturmodell gerichtet sind

>100

Datensätze

69

Vollständig

>30

Mind. benötigt

>30



>30



Alle Kriterien erfüllt

Untersuchung auf Schiefe und Wölbung

Zwei statistische Voruntersuchungen

- Schiefe: Untersuchung auf symmetrische Verteilung
- Wölbung: Untersuchung auf Spitzheit/Flachheit

-1 bis 1



-1 bis 1



Qualitative Untersuchung

Zwei untersuchte Eigenschaften

- Unternehmensgröße – **alle UN-Größen** vertreten
- Unternehmen sind vor allem als **Hersteller** in die Wertschöpfungskette einzuordnen

Analyse der Messmodelle

Die Messmodelle wurden analysiert:

- Messmodelle exogener latenter Variablen
- Messmodell endogener latenter Variablen

Berücksichtigung der unterschiedlichen Arten von Konstrukten

- Formative Messmodelle
- Reflektive Messmodelle

Analyse der Konstrukte 2. Ordnung

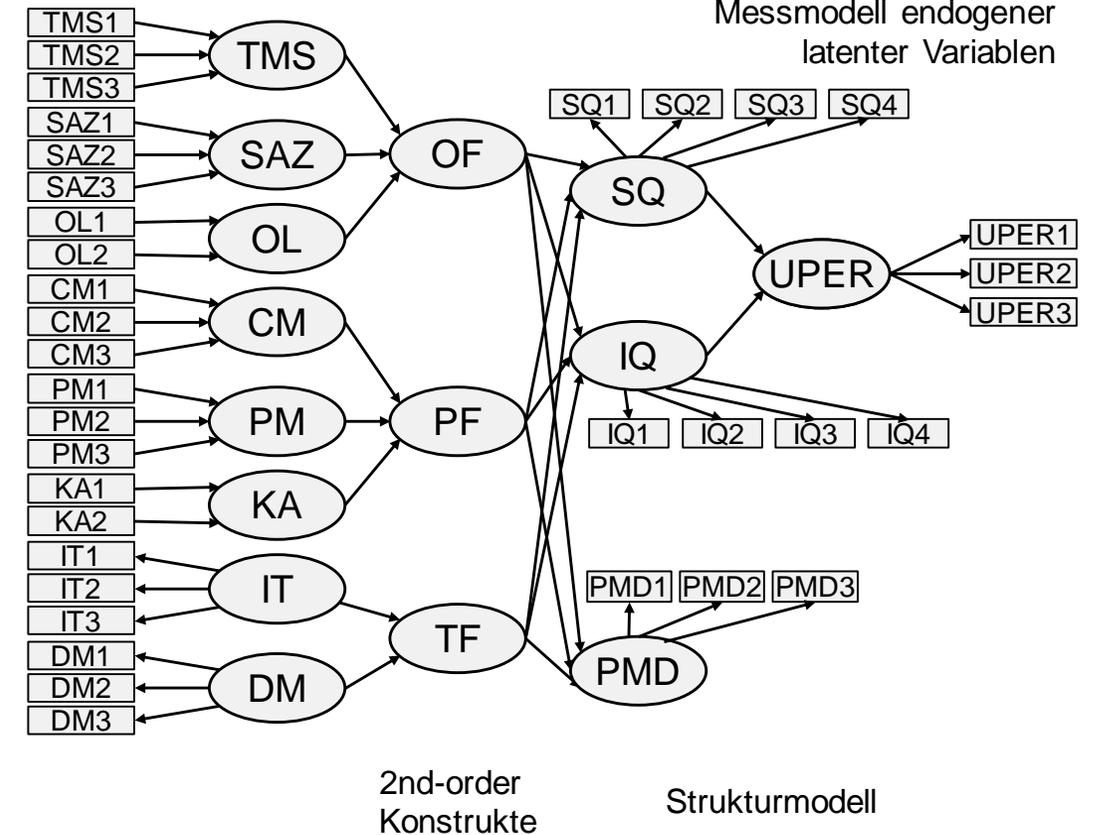
Untersuchung der 2nd order Konstrukte

- Formatives Modell, modelliert mit einem repeated indicator approach

Analyse des Strukturmodells

Untersuchung des Strukturmodells

Messmodell exogener latenter Variablen



Untersuchung (Beispielhaft für reflektive Messmodelle)

Latente Variable	Indikator	Ladung	Konstruktreliabilität	Durchschnittlich erfasste Varianz (DEV)	Kreuzladungen
		≥0,7/ 0,5	≥0,6	≥0,5	Erfüllt?
IT	IT1	0,842	0,803	0,579	Ja
	IT2	0,761			Ja
	IT3	0,669			Ja
DM	DM1	0,821	0,81	0,587	Ja
	DM2	0,757			Ja
	DM3	0,717			Ja
SQ	SQ1	0,888	0,913	0,726	Ja
	SQ2	0,935			Ja
	SQ3	0,729			Ja
	SQ4	0,842			Ja
IQ	IQ1	0,915	0,944	0,808	Ja
	IQ2	0,936			Ja
	IQ3	0,817			Ja
	IQ4	0,921			Ja
PMD	PMD1	0,837	0,869	0,689	Ja
	PMD2	0,829			Ja
	PMD3	0,823			Ja
UPER	UPER1	0,851	0,908	0,767	Ja
	UPER2	0,935			Ja
	UPER3	0,837			Ja

Ergebnisse der Untersuchungen

Das Ergebnis der Bewertung der einzelnen Modelle mit verschiedenen Gütekriterien impliziert, dass aus dem Modell Handlungsempfehlungen abgeleitet werden können



Ergebnisse: Erfolgsfaktoren und Handlungsempfehlungen

Unternehmensperformance:

Die Unternehmensperformance wird durch die folgenden Konstrukte beeinflusst:

1. Systemqualität
2. Informationsqualität*
3. Topmanagement-Support
4. IT-Infrastruktur

Projektperformance:

Die Projektperformance wird durch die folgenden Konstrukte beeinflusst:

1. Change Management
2. Iteratives Project Management
3. IT-Infrastruktur
4. Datenmanagement

Beispiel (IT-Tool)

Empfehlungen für Topmanagement-Support:

- BA-Projekt muss von einer Führungskraft aus dem Geschäftsbereich unterstützt werden.
- Die benötigten Ressourcen müssen kontinuierlich bereit gestellt werden.
- Die Führungsebene muss datengetriebene Entscheidungen intuitiven vorziehen.

Im **IT-Tool** werden Ihnen für alle maßgeblichen Konstrukte Handlungsempfehlungen gegeben, welche aus dem Strukturgleichungsmodell abgeleitet wurden.

Topmanagement Support

- Ob die Geschäftsführung die Einführung von Business Analytics unterstützt, hängt maßgeblich davon ab, ob sie von dessen Nutzen überzeugt ist und bevorzugt datengetriebene Entscheidungen trifft.
- Die Einführung von Business Analytics sollte stets vom Topmanagement unterstützt werden, indem Ressourcen kontinuierlich bereitgestellt werden.
- Das BA-Projekt sollte durch eine Führungskraft aus dem Geschäftsbereich unterstützt werden.

Ihre Antworten

Führungsebene präferiert datengetriebene Entscheidungen  trifft eher nicht zu

Kontinuierliche Bereitstellung der Ressourcen  weder noch

Unterstützung durch Führungskraft aus dem Geschäftsbereich  trifft eher nicht zu

Entwicklung eines Einführungskonzepts für Business Analytics in produzierenden Unternehmen der Nahrungs- und Futtermittelindustrie



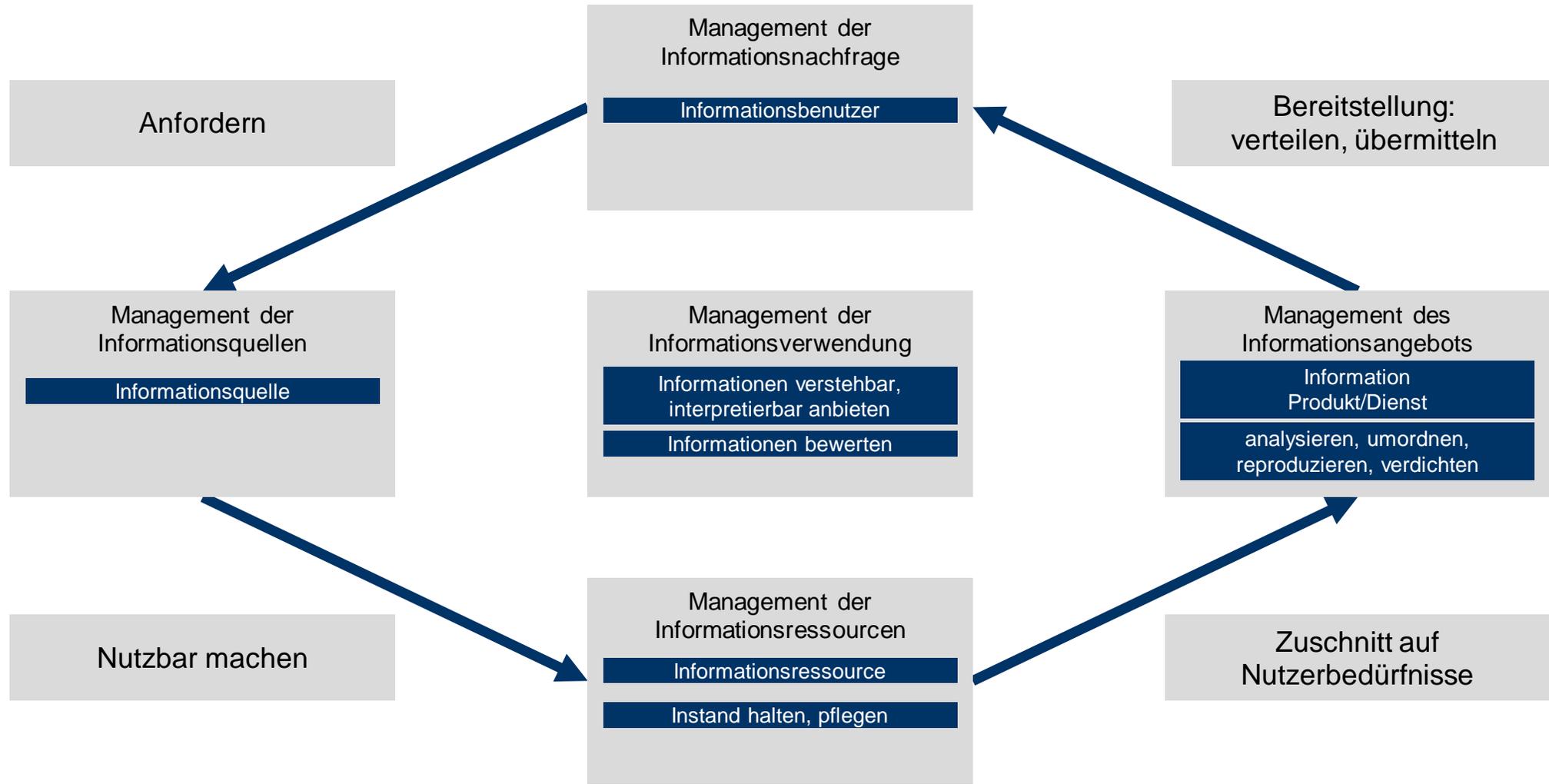
Arbeitspakete:

- 1 Identifikation von Anwendungsfällen und branchenübergreifenden Erfolgsfaktoren für Business Analytics
- 2 Identifikation von branchenspezifischen Hemmnissen und Einflussfaktoren
- 3 Kausalmodellierung von Strukturgleichungen anhand der identifizierten Einflussfaktoren
- 4 Typspezifische Ausgestaltung des Einführungsmodells**
- 5 Entwicklung eines IT-Tools
- 6 Dokumentation/Ergebnistransfer

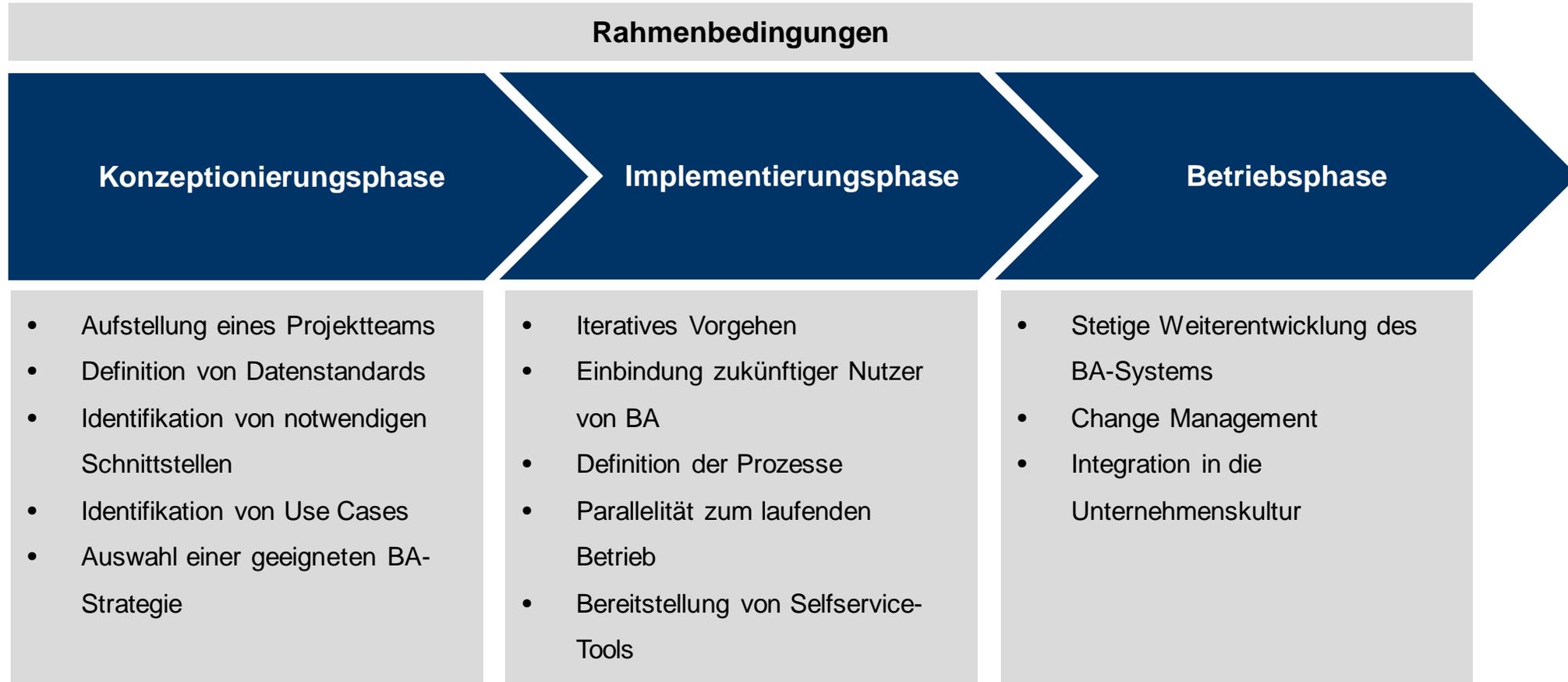
Ergebnis:

- Branchenübergreifende Use-Cases und Treiber von Business Analytics
- Einflussfaktoren und branchenspezifische Hemmnisse, Bildung von Clustern
- Erfolgsfaktoren für die Einführung von BA in KMU
- Methodengestützter Transformationsprozess**
- Vorgehensweisen und Handlungsanweisungen

Der Lebenszyklus der Informationswirtschaft ...

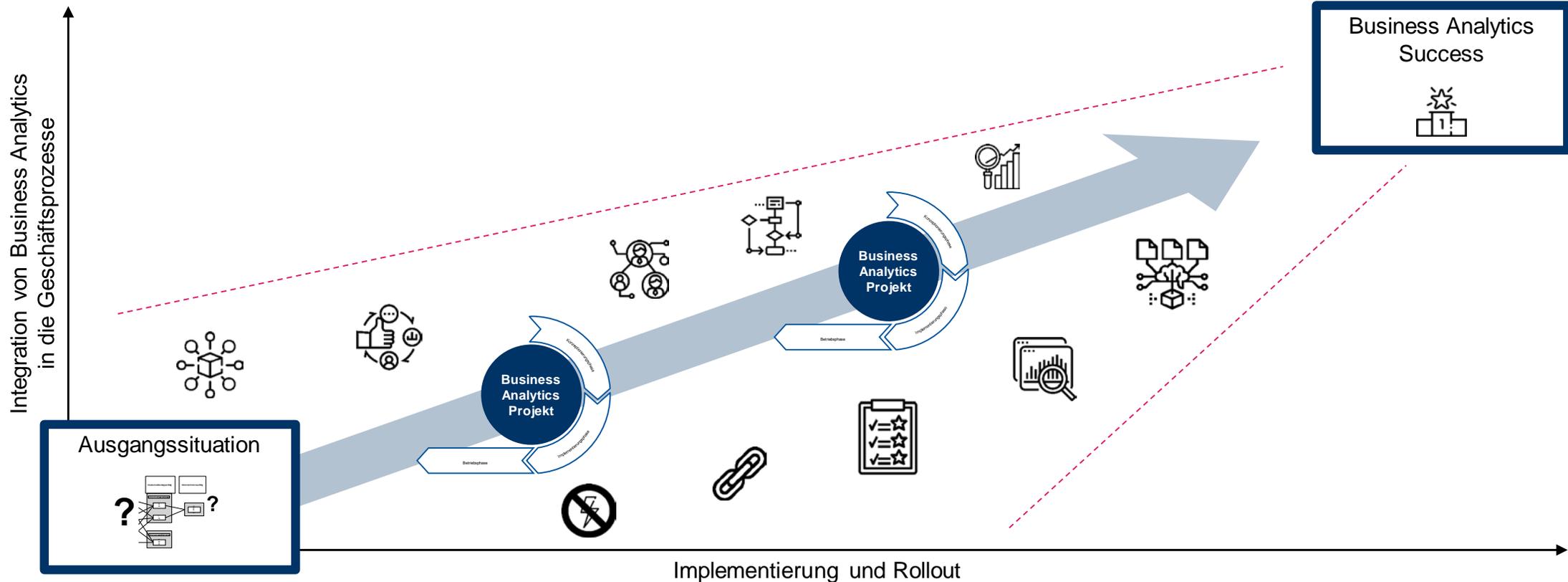


➔ ... stellt einen Regelkreis zur Verarbeitung von Daten dar.



 ... gliedert sich in unterschiedliche Phasen.

Die Einföhrungroadmap ...



➔ ... stellt die richtige Reihenfolge der abzuarbeitenden Handlungsempfehlungen sicher.

Entwicklung eines Einführungskonzepts für Business Analytics in produzierenden Unternehmen der Nahrungs- und Futtermittelindustrie



Arbeitspakete:

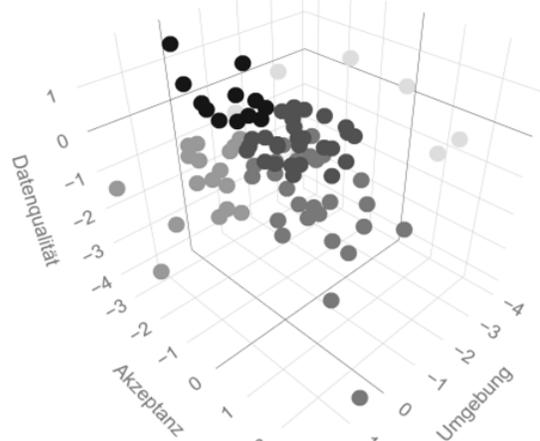
- 1 Identifikation von Anwendungsfällen und branchenübergreifenden Erfolgsfaktoren für Business Analytics
- 2 Identifikation von branchenspezifischen Hemmnissen und Einflussfaktoren
- 3 Kausalmodellierung von Strukturgleichungen anhand der identifizierten Einflussfaktoren
- 4 Typspezifische Ausgestaltung des Einführungsmodells
- 5 Entwicklung eines IT-Tools
- 6 Dokumentation/Ergebnistransfer

Ergebnis:

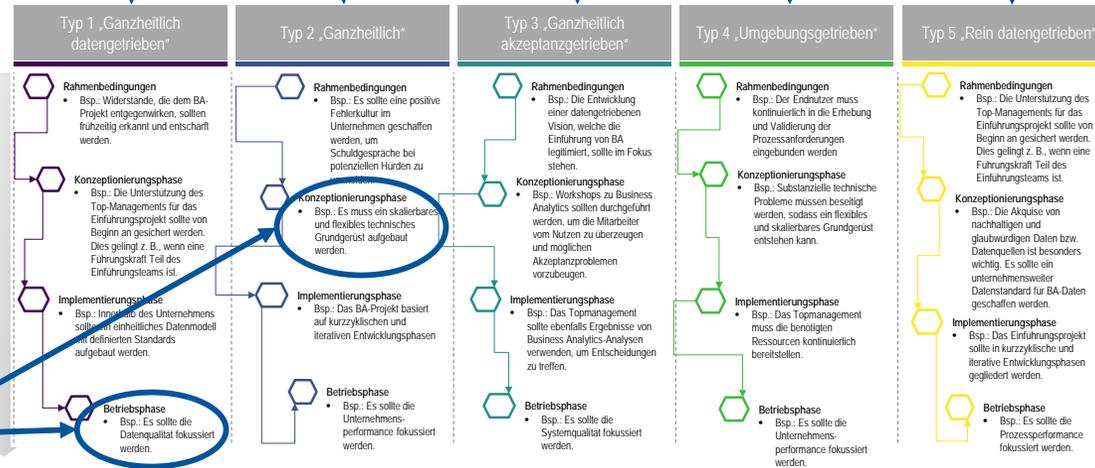
- Branchenübergreifende Use-Cases und Treiber von Business Analytics
- Einflussfaktoren und branchenspezifische Hemmnisse, Bildung von Clustern
- Erfolgsfaktoren für die Einführung von BA in KMU
- Methodengestützter Transformationsprozess
- Vorgehensweisen und Handlungsanweisungen

Konzept zur Integration der Forschungsergebnisse

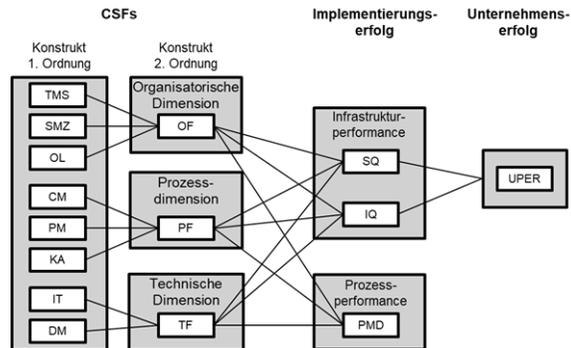
Arbeitspaket 2: Cluster



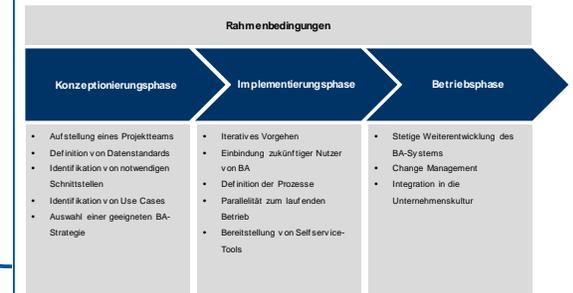
AP 1: Use-Cases



Arbeitspaket 3: Erfolgsfaktoren & SGM

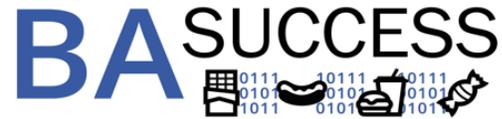
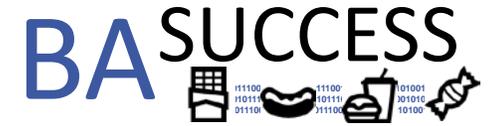


Arbeitspaket 4: Einführungsmodell



Ableitung von clusterspezifischen, validierten und sequenziellen Handlungsempfehlungen und Überführung in ein IT-Tool (Arbeitspaket 5)

Realisierung in einem selbst entwickelten IT-Demonstrator inkl. Erklär-Videos und weiterführenden Informationen



IT-Demonstrator

Entwickler: IPRI - International Performance Research Institut gGmbH



Allgemeine Informationen

Das Tool zur Erstellung einer Transformations-Roadmap für die Implementierung von Business Analytics in produzierenden Unternehmen der Nahrungsmittelindustrie wurde in Kooperation des IPRI - International Performance Research Institut gGmbH mit dem Forschungsinstitut für Rationalisierung FIR e. V. an der RWTH Aachen und dem Forschungsinstitut für Unternehmensführung, Logistik und Produktion an der Technischen Universität München (TUM) im Rahmen des Forschungsprojektes "BASuccess - Entwicklung eines Einführungskonzepts für Business Analytics in produzierenden Unternehmen der Nahrungsmittelindustrie" entwickelt. Folgende zentrale Forschungsfragen lagen dem Projekt zu Grunde:

1. Welche Best Practice-Anwendungsfelder existieren bereits für Business Analytics in nah verwandten Branchen?
2. Welche branchenspezifischen Einflussfaktoren existieren, die die erfolgreiche Einführung von Business Analytics in produzierenden Unternehmen der Nahrungsmittelindustrie beeinflussen?
3. Welche Wirkzusammenhänge haben die identifizierten Einflussfaktoren?
4. Durch welche Maßnahmen und Instrumente wird die erfolgreiche Einführung von Business Analytics in produzierenden Unternehmen der Nahrungsmittelindustrie durch ein ausgerichtetem Einführungskonzept zu integrieren?

www.projekt-basuccess.de

Auf der Startseite finden Sie den Link: „Zu den Projektergebnissen“

Agenda Business Analytics Day – Abschlussveranstaltung BASuccess



1	Begrüßung und Vorstellung	09:00 – 09:15
2	Wie wird die Einführung von Business Analytics ein Erfolg? - Einige Gedanken zur Akzeptanz von Business Analytics (Prof. Mischa Seiter)	09:15 – 09:40
3	Beispielanwendungen von maschinellem Lernen und Predictive Analytics in verschiedenen Industrien (Ralf Klinkenberg)	09:40 – 10:05
	<i>Pause</i>	10:05 – 10:15
4	Vorstellung der Ergebnisse des Forschungsprojekts BASuccess	10:15 – 11:25
5	Business Analytics bei Zentis – ein Familienunternehmen wird digital (Maike Holtkemper)	11:25 – 11:50
6	Zusammenfassung und Ausblick	11:50 – 12:00



BASuccess bei Zentis - Ein Familienunternehmen wird digital

Maike Holtkemper

Data Analyst

Zentis GmbH & Co. KG

10.12.2020





Agenda *für heute*

1. Das Familienunternehmen Zentis
2. BASuccess: Erfolgsfaktoren und Hemmnisse
3. BASuccess am Beispiel einer Mandel-Marktpreis-Analyse
4. Fazit





Globaler Impulsgeber *für natürliche und genussvolle Lebensmittel*



1893

Gegründet in Aachen. Globale Präsenz an strategisch wichtigen Standorten.

670

Mio. € Konzernumsatz 2019 mit unserem breiten Portfolio an pflanzlichen Inhaltsstoffen.

2.137

Beschäftigte 2019



Unser Unternehmen wächst und gedeiht

seit 1893

- Seit über 125 Jahren Erfahrung in der Verarbeitung von Früchten und anderen natürlichen Rohstoffen
- Eine kompromisslose Qualitätspolitik, Innovation aus Leidenschaft und das Bestreben das Beste aus Früchten zu machen, machen uns so erfolgreich
- Unverzichtbarer Partner und Impulsgeber für den Einzelhandel und die weiterverarbeitende Industrie
- Heute sind wir einer der führenden Fruchtverarbeiter Europas





Unsere wichtigsten Zutaten :

Erfahrung und Leidenschaft

- Fruchtzubereitungen
 - für die Milch- und Milchalternativenindustrie
 - für die Back- und Süßwarenindustrie
- Süßwaren
 - Marzipan- und Schokoladenspezialitäten für die verarbeitende Industrie und den Einzelhandel
- Süße Brotaufstriche
 - Qualitätskonfitüren, Gelees und süße Cremes für den Einzelhandel und Großverbraucher



Zentis RUSSIA

- Moscow Area

Zentis GERMANY

- Aachen
- Aachen-Eilendorf

Zentis HUNGARY

- Drégelypalánk

Zentis POLAND

- Siedlce

Zentis U.S.

- Plymouth, Indiana
- Philadelphia, Pennsylvania

*Wachstum und
Internationalisierung*





BA Success

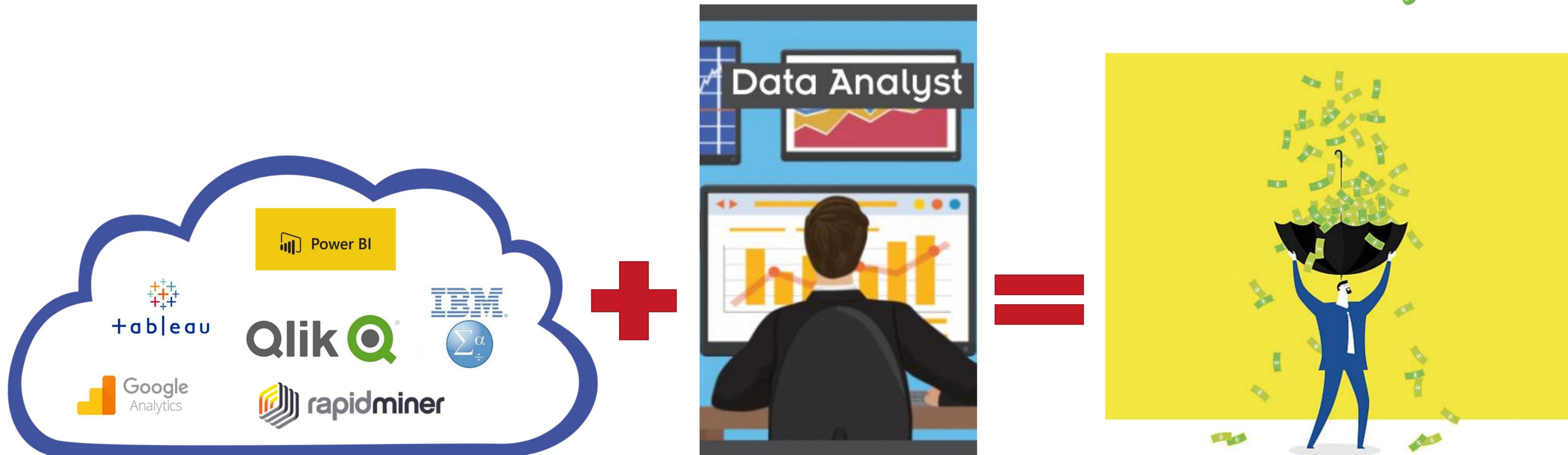
Erfolgsfaktoren und Hemmnisse





Business Analytics: Einführung im Unternehmen

Die Vision





Business Analytics: Einführung im Unternehmen

Die Realität



Verfügbarkeit

Sind die Daten verfügbar ?

Qualität

In welcher Qualität liegen die Daten vor ?

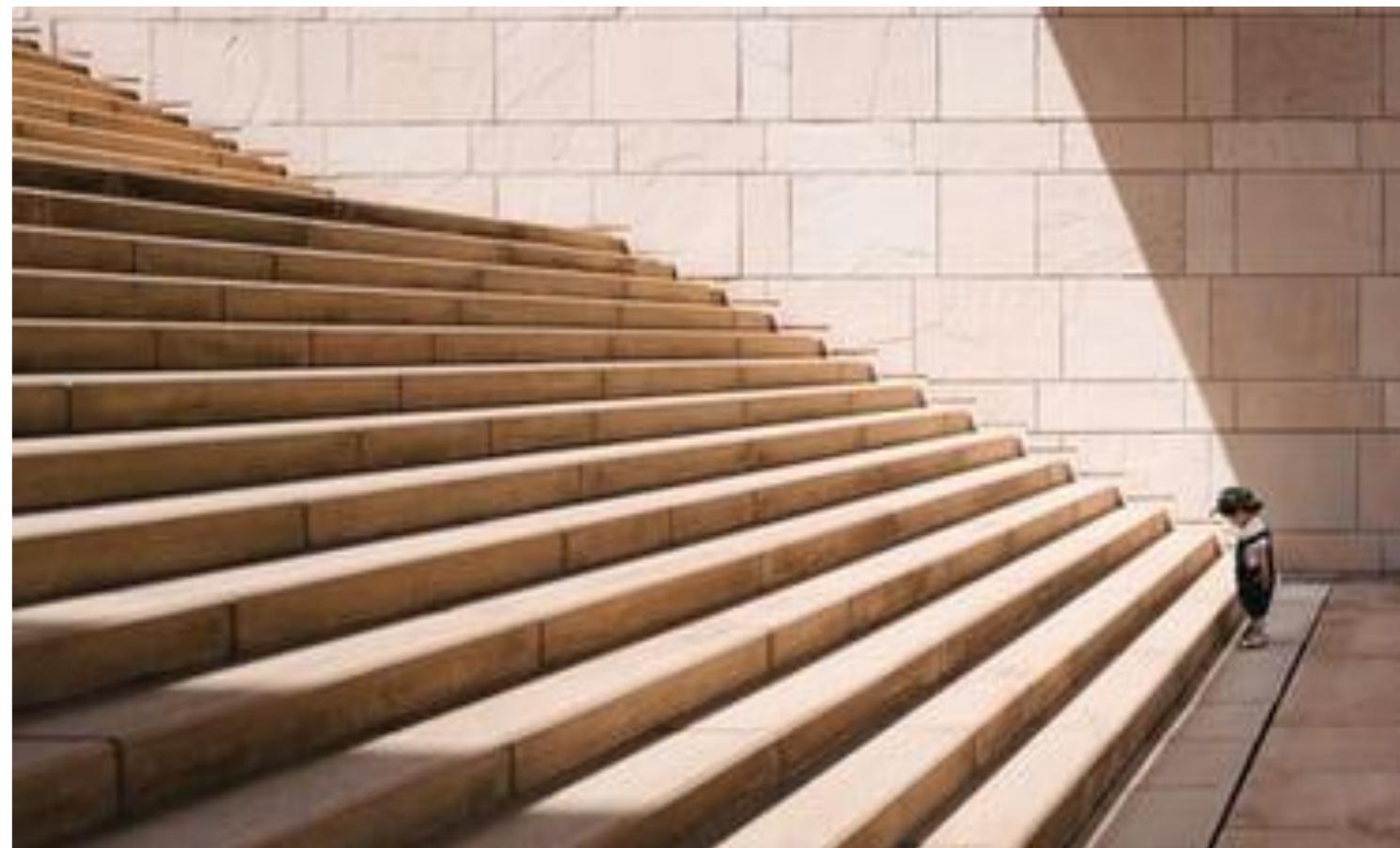


Business Analytics *Erfolgsfaktoren*





Business Analytics *Hemmnisse*



Fehlendes Verständnis der Mitarbeiter

Unvollständige und ungläubwürdige Daten

Fehlende IT-Infrastruktur

Fehlende Ressourcen (Zeit, Personal)

Angst vor Transparenz



BA Success
am Beispiel einer
Mandel-Marktpreis-
Analyse

Der Rohstoff: Mandel

Start

 Kommunikation der Mandelpreise durch Lieferanten per Mail in Textform

 Täglich wechselnde Preise für verschiedene Incoterms und unterschiedliche Zeitspannen

 Viele Einflussfaktoren wie z.B. Ernte Hochrechnung, Verschiffungszahlen, Bestäubung, Wetter, USD-Kurs, Zoll, ...

 Keine Transparenz





Zahlen. Daten. Fakten



Mandel-Marktpreis-Analyse

Vorgehen

Prozessaufnahme

Februar 2020



Problemdefinition:

- Herausforderung Fachbereich
- Ziel der Analyse
- Definition Einflussfaktoren

März 2020

1. Dashboard



Zwischenstand Version 1:

- Analyse + Visualisierung
- Feedback Fachbereich



- Zwischenstand 2:
- Nachkorrektur
 - Feedback Fachbereich



Mai 2020

2. Dashboard

Juni 2020



Projektabschluss

Praxis

Stand heute:

- Gelebte Praxis: Regelmäßige Überprüfung des Einkaufserfolgs und Beobachtung der Marktpreientwicklung durch Business Analytics





Der Rohstoff: Mandel

Ein Analyse-Beispiel

Marktpreis

Kontraktpreis



Vergleich Marktpreis vs. Kontraktpreis



Marktpreientwicklung



Auswirkungen USD-Kurs auf Kontraktpreis

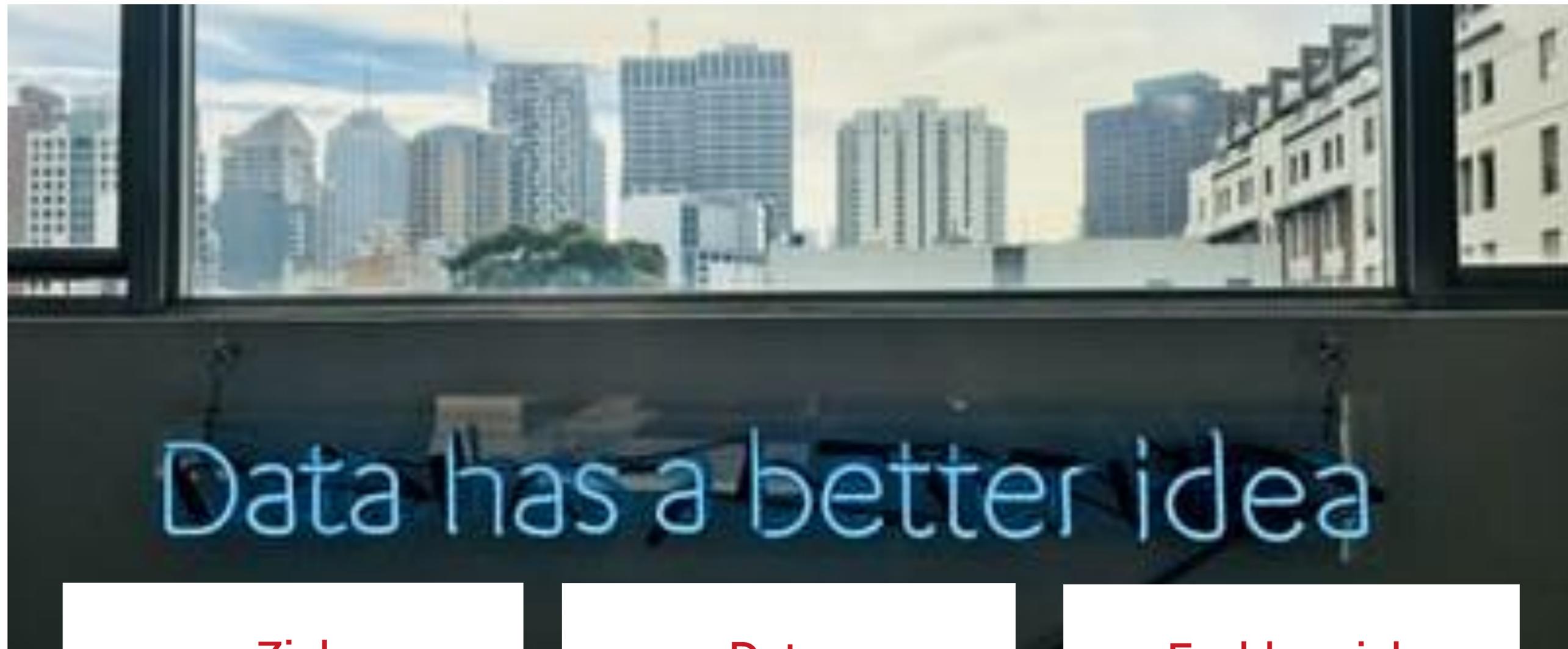


Auswirkungen andere Rohstoffpreise auf den Rohstoff Mandel



Fazit





Ziel

- Konkrete Zielvorstellung
- Management Support

Daten

- Überprüfen der Datenverfügbarkeit
- Hinreichend gute Datenqualität zur Weiterverarbeitung

Fachbereich

- Zusammenarbeit (!)
- Enablement der Mitarbeiter



*Vielen
Dank!*

Zentis GmbH & Co. KG

Jülicher Straße 177

52070 Aachen

Telefon: +49 241 4760-0

Telefax: + 49 241 47 60-369

info@zentis.de



Follow us!

Zentis_Group

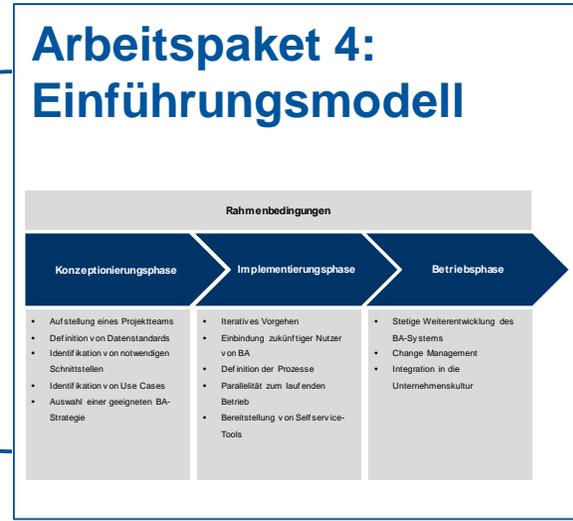
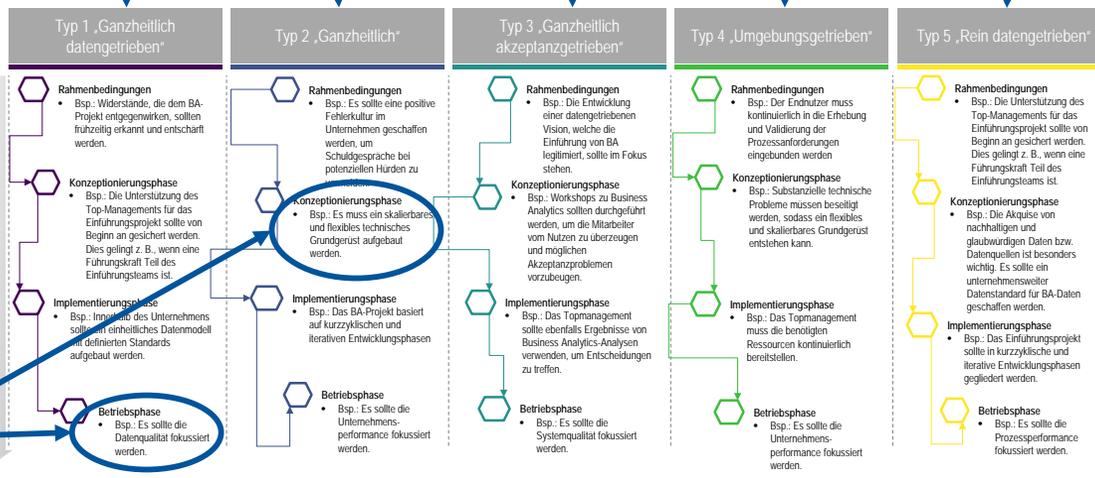
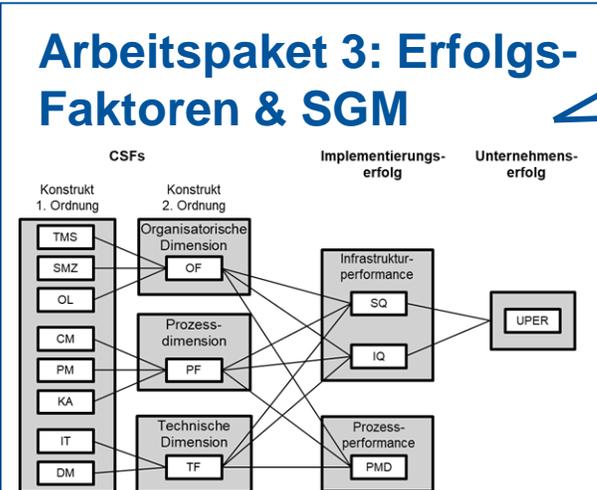
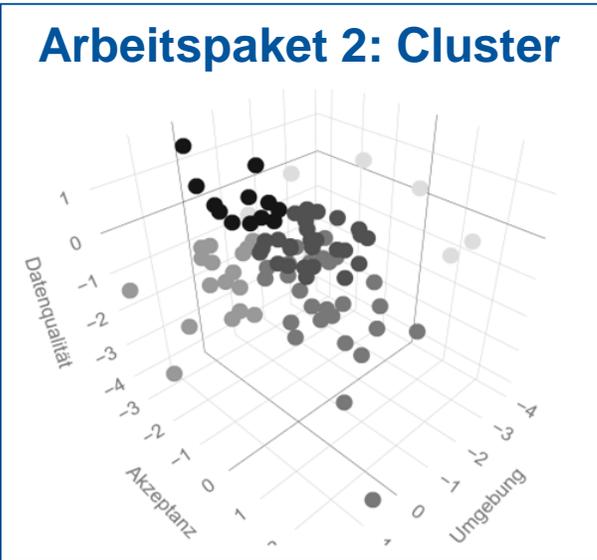


Agenda Business Analytics Day – Abschlussveranstaltung BASuccess



1	Begrüßung und Vorstellung	09:00 – 09:15
2	Wie wird die Einführung von Business Analytics ein Erfolg? - Einige Gedanken zur Akzeptanz von Business Analytics (Prof. Mischa Seiter)	09:15 – 09:40
3	Beispielanwendungen von maschinellem Lernen und Predictive Analytics in verschiedenen Industrien (Ralf Klinkenberg)	09:40 – 10:05
	<i>Pause</i>	10:05 – 10:15
4	Vorstellung der Ergebnisse des Forschungsprojekts BASuccess	10:15 – 11:25
5	Business Analytics bei Zentis – ein Familienunternehmen wird digital (Maike Holtkemper)	11:25 – 11:50
6	Zusammenfassung und Ausblick	11:50 – 12:00

Konzept zur Integration der Forschungsergebnisse



Ableitung von clusterspezifischen, validierten und sequenziellen Handlungsempfehlungen und Überführung in ein IT-Tool (Arbeitspaket 5)

BValue – Entscheidungsmodell zur Optimierung der Value Proposition von Business Analytics-Projekten

Folgeprojekt – in Beantragung
Jetzt Forschungspartner werden!

Probleme der Unternehmen

- 31 % der Unternehmen nutzen **ungeeignete Analysetools**¹
- 82 % der Unternehmen konnten keinen **ausreichenden Return on Investment (ROI)** für ihre Analytics-Investitionen erzielen¹
- 37 % der Unternehmen beklagen den **Mangel an standardisierten Verfahren** zur Erstellung von Analysen¹

B A Value   1010101010  **BA**  0101010101  1010101010



Arbeitspakete BValue

1. **BA-Methoden** aufzeigen 
2. **BA-Projekte** auswählen 
3. **Kostentreiber** identifizieren 
4. **Risiken** bewerten 
5. **Nutzenmodell** aufstellen 
6. **IT-Tool** entwickeln 

Forschungsfrage BValue

Wie ist ein **Entscheidungsmodell** für KMU in der produzierenden Industrie zu gestalten, um die Unternehmen bei der Identifikation, Priorisierung und Realisierung von Business Analytics-Projekten zu unterstützen mit dem Ziel, die **Value Proposition** zu optimieren?

BValue – Teilnahme am projektbegleitenden Ausschuss

Ihr Nutzen

- Exklusiver und kostenloser **Zugang zu Forschungsergebnissen**
- Möglichkeit, auf die **Gestaltung der Forschungsergebnisse** einzuwirken
- Möglichkeit, das Projekt im **Marketing** einzusetzen

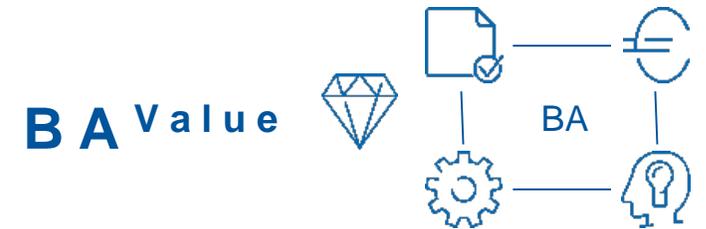
Keine Kosten

- Teilnahme an Treffen des **projektbegleitenden Ausschusses** – ca. 4 Treffen in 2 Jahren
- Bereitschaft zu **Interviews** und **Workshops**
- Laufzeit von 2 Jahren; Q4/2021 bis Q4/2023

Ihr Beitrag

- **Keine vertragliche Bindung**
- Keine Verpflichtung zur Teilnahme an Treffen oder zur Durchführung von Interviews
- Keine Verpflichtung, die Forschungsergebnisse umzusetzen

**Folgeprojekt – in Beantragung
Jetzt Forschungspartner werden!**



Sprechen Sie uns an!

Ansprechpartner

- Jonas Müller, M. Sc. RWTH
jonas.mueller@fir.rwth-aachen.de
+49 241 47705-310
- Jan-Hauke Helmts, M. Sc.
jan-hauke.helmts@wi.tum.de
+49 89 360523-16
- Maximilian Schnaubelt, M. Sc.
maximilian.schnaubelt@wi.tum.de
+49 89 2892404-0

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!



www.fir.rwth-aachen.de



FIR e. V. an der RWTH Aachen
Campus-Boulevard 55 · 52074 Aachen · Germany

Jonas Müller, M. Sc.
Business Transformation

Telefon: +49 (0)241 477 05-310
Fax: +49 (0)241 477 05-199
E-Mail: MI@fir.rwth-aachen.de

www.fir.rwth-aachen.de



FIR e. V. an der RWTH Aachen
Campus-Boulevard 55 · 52074 Aachen · Germany

Ruben Conrad, M. Sc.
Bereichsleiter Business Transformation

Telefon: +49 (0)241 477 05-302
Fax: +49 (0)241 477 05-199
E-Mail: Co@fir.rwth-aachen.de



Maximilian Schnaubelt, M. Sc.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Telefon: +49 (0)89 289-24040
Fax: +49 (0)89 289-24011

E-Mail: maximilian.schnaubelt@wi.tum.de



Jan-Hauke Helmts, M. Sc.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Telefon: +49 (0)89 360523-16
Fax: +49 (0)89 289-24011

E-Mail: jan-hauke.helmts@wi.tum.de



Garlef Hupfer, M. Sc.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Telefon: +49 (0)711 620 32 68 -8041
Fax: +49 (0)711 620 32 68 -1045

E-Mail: ghupfer@ipri-institute.com



Marc Rusch, M. Sc.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Telefon: +49 (0)711 620 32 68 -8011
Fax: +49 (0)711 620 32 68 -1045

E-Mail: mrusch@ipri-institute.com

Förderhinweis

Das IGF-Vorhaben 20692 N der Forschungsvereinigung FIR e.V. an der RWTH Aachen Forschungsinstitut für Rationalisierung, Campus-Boulevard 55, 52074 Aachen wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages