



WIRTSCHAFT
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



CubeServ®

Artificial Intelligence – Einstiege in maschinelles Lernen und Data Analytics für mittelständische Unternehmen

Prof. Dr. Gunther Piller, Hochschule Mainz
Jan Wiesemann, CubeServ GmbH

Agenda

Einstieg in Analytics & maschinelles Lernen



WIRTSCHAFT
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



CubeServ®

1

HERAUSFORDERUNG

2

LEAN PREDICTIVE

3

GUIDED MACHINE LEARNING

4

PRODUKTISIERUNG

5

FAZIT

Agenda

Einstieg in Analytics & maschinelles Lernen



WIRTSCHAFT
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



CubeServ®

1

HERAUSFORDERUNG

2

LEAN PREDICTIVE

3

GUIDED MACHINE LEARNING

4

PRODUKTISIERUNG

5

FAZIT

Advanced & Predictive Analytics

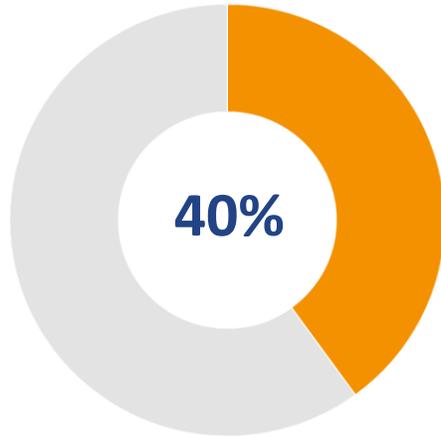
Bedeutung



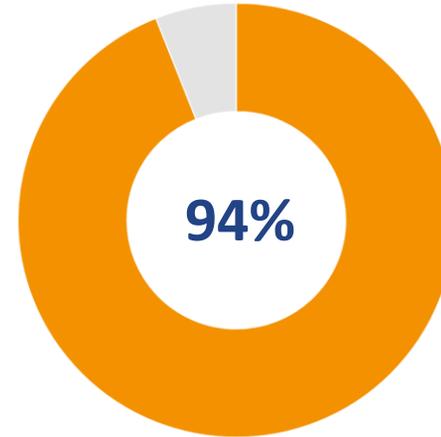
WIRTSCHAFT
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



CubeServ®



Fortgeschrittene Analysen
haben bereits heute
eine große Bedeutung



Advanced & Predictive
Analytics in den nächsten
Jahren sehr wichtig



Mittelstand wird von neuen Entwicklungen im Bereich Analytics abgehängt

Fehlende Ressourcen mit Wissen zu Data Mining und Machine Learning

Große Hürden bei Datenintegration und -aufbereitung



Lean Predictive: mit bestehenden Daten und Technologien erste Erkenntnisse gewinnen

Guided Machine Learning: ohne Data Science- und Data Engineering-Ressourcen analytische Verfahren nutzbringend einzusetzen und systematisch verbessern

Agenda

Einstieg in Analytics & maschinelles Lernen



WIRTSCHAFT
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



CubeServ®

1

HERAUSFORDERUNG

2

LEAN PREDICTIVE

3

GUIDED MACHINE LEARNING

4

PRODUKTISIERUNG

5

FAZIT

Lean Predictive

Schnell erste „Daten-Nuggets“ finden

Erste Ergebnisse mit Geschäftsnutzen nach wenigen Wochen

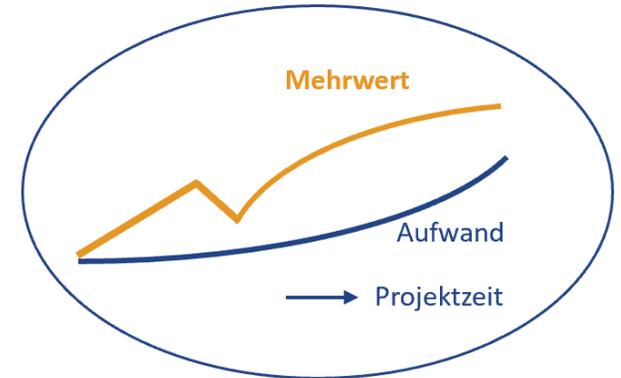
Gezielte Vertiefungen in vielversprechenden Bereichen



WIRTSCHAFT
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



CubeServ®



“Low Touch” Analysen starten

- Verfügbare Daten und Technologien
- Einfache Data Mining Verfahren

Erste Ergebnisse nutzen

- Gezielte Daten-erweiterung
- Erste Ergebnisse bewerten

Aussagekraft erweitern

- Präzisere Methoden
- Punktuell erhöhte Datenqualität



Projekt: Initiale Analyse der Daten eines Unternehmens in der Tourismus-Branche

Geschäftsziele: Buchungen steigern, Churn-Rate senken

Fragestellungen für erste Analyse

- Welche Kunden drohen abzuwandern?
- Wo besteht Potential für den Verkauf weiterer Reisen

Daten

- Kundenstammdaten (ERP): Alter, Region, ...
- Transaktionsdaten (ERP, CRM): Buchungen, Stornierungen ...

Lean Predictive

Projektbeispiel von HS Mainz & CubeServ



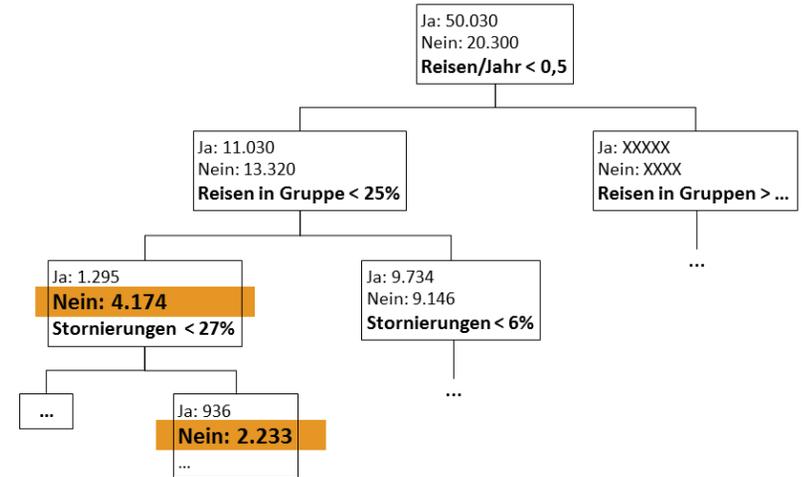
WIRTSCHAFT
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



CubeServ®

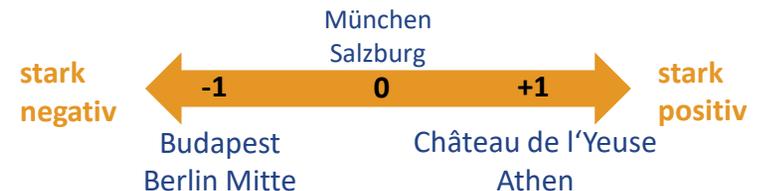
Erste Analysen

- Vorhersagemodell für Abwanderung
- Kundensegmentierung und Mustererkennung zu Reisevorlieben für gezielte Marketingaktivitäten
- Sentiment-Analyse zu Reisen für Angebotsverbesserungen



Aufwand

- Dauer: 3 Monate
- Ressourcen: 1,5 Personen



Agenda

Einstieg in Analytics & maschinelles Lernen



WIRTSCHAFT
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



CubeServ®

1

HERAUSFORDERUNG

2

LEAN PREDICTIVE

3

GUIDED MACHINE LEARNING

4

PRODUKTISIERUNG

5

FAZIT

Guided Machine Learning

Forschungsprojekt



WIRTSCHAFT
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



CubeServ®

Forschungsprojekt der CubeServ GmbH und der Hochschule Mainz

Kooperationsprojekt im Rahmen des zentralen Innovationsprogramm
Mittelstand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie



CubeServ®



WIRTSCHAFT
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Ziel: Ein lauffähiger Prototyp für angeleitetes, semiautonomes Machine Learning sowie dessen konkrete Implementierung für Predictive Maintenance

Laufzeit: 01.07.2017 – 31.03.2019



Einfach: Nutzbar durch Mitarbeiter von Fachabteilungen

- Fokus auf betriebliche Probleme und Vokabular
- Automatische Berechnungen, Best Practice-Analysevorlagen, Handlungsanweisungen

Günstig: Keine großen Anfangsinvestitionen

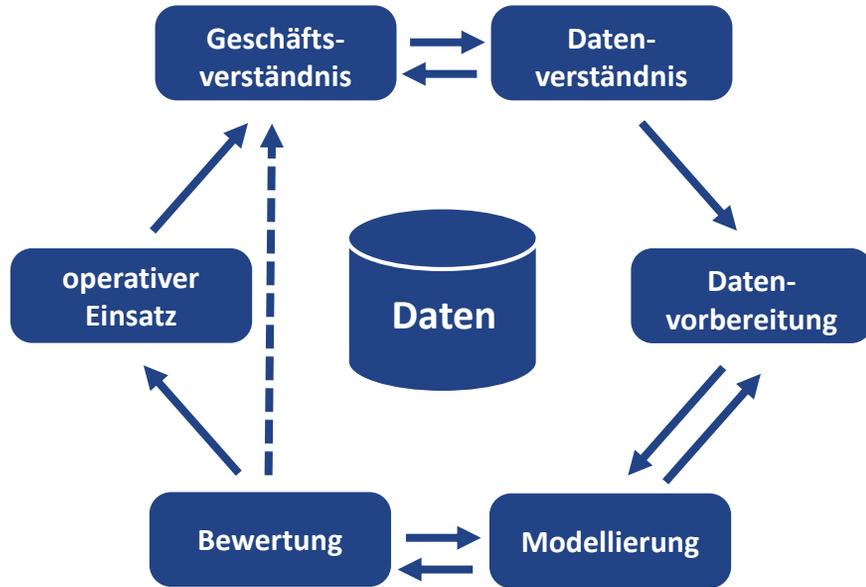
- Einsatz von in Unternehmen vorhandener, bewährter Technologie (z.B. SAP HANA)
- Alternative: kostengünstige/-lose Komponenten (z.B. Postgres, OpenUI5, R)

Schnell: Erste Ergebnisse mit Geschäftsnutzen nach wenigen Wochen

- Erste Analysen auf Basis bestehender Daten
- Gezielte Vertiefungen in vielversprechenden Bereichen

**Unternehmen ohne Data Science-Ressourcen den
gewinnbringenden Einsatz neuer analytischer Verfahren ermöglichen**

Vorhersagenmodelle erstellen, Ergebnisse verstehen und verbessern



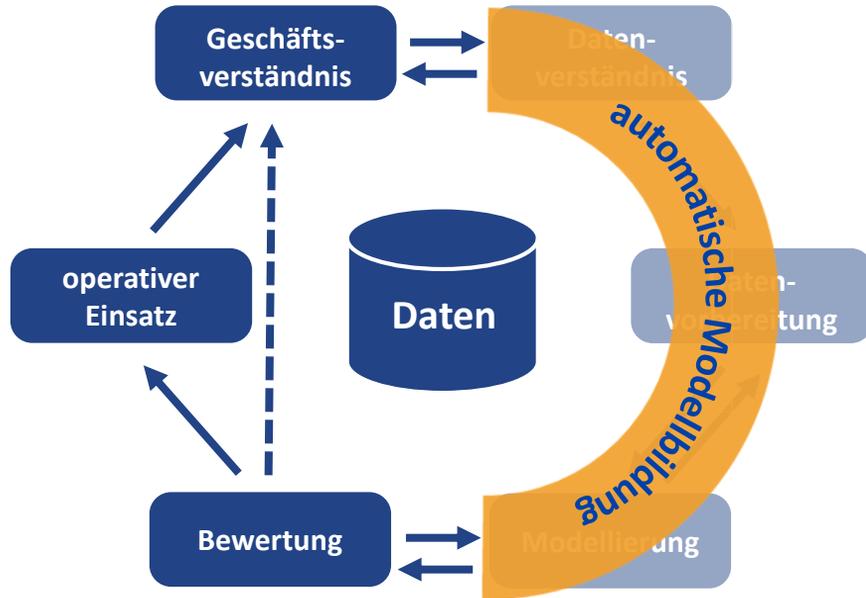
Hohe Einstiegshürden bei schrittweiser Modellentwicklung

Datenvorbereitung – 70% des Gesamtaufwands

Machine Learning-Methoden anwenden können

Verbesserungsmöglichkeiten eigenständig erkennen

Vorhersagenmodelle erstellen, Ergebnisse verstehen und verbessern



Erste Analyseergebnisse aus vorhandenen Daten mit **automatischer Modellbildung**

Nachvollziehbare Resultate durch verständliche Erläuterungen

Vorschläge zur Verbesserung

Schrittweises Verstehen der Methodenbausteine

Guided Machine Learning

Verwendete Technologien



WIRTSCHAFT
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



CubeServ®

	SAP	Non-SAP Cloud oder On Premise
Diagramme		
Benutzeroberfläche		
Anwendungsserver		
Algorithmen		
Datenbank		

Betrieblicher Kontext

- Geschäftsproblem ist Ausgangspunkt
- Einstieg über Produktionsprozesse
- Welt des Fachanwenders



Guided Machine Learning Framework für Predictive Maintenance

Laminationsprozess

Granulatzubereitung

Halle 1

Compounder

Folienherstellung

Halle 2

Extrusionsanlage

Extrusionsanlage

In der Extrusionsanlage wird das Granulat erhitzt, geschmolzen und zu einer dünnen Folie verarbeitet, die am Ende aufgerollt wird.

Bezeichnung	32D
Alter	5 Jahre
Abmessungen	4250 mm * 980 mm * 2870 mm



Automatische Analysen

- Keine technische Entscheidung des Fachanwenders notwendig
- Vorlagen für Analysemodelle enthalten notwendige Schritte
- Schritte werden automatisch durchgeführt
- Modelle und Parameter durch Tool ausgewählt

Wie wollen Sie Ihre Analyse durchführen?



Automatisch



Schritt für Schritt

Experiment hinzufügen

Titel

Experiment 1

Modell



Entscheidungsbaum



Regression



Keine Vorlage
(Experte)



Analyse 1



Experiment 1



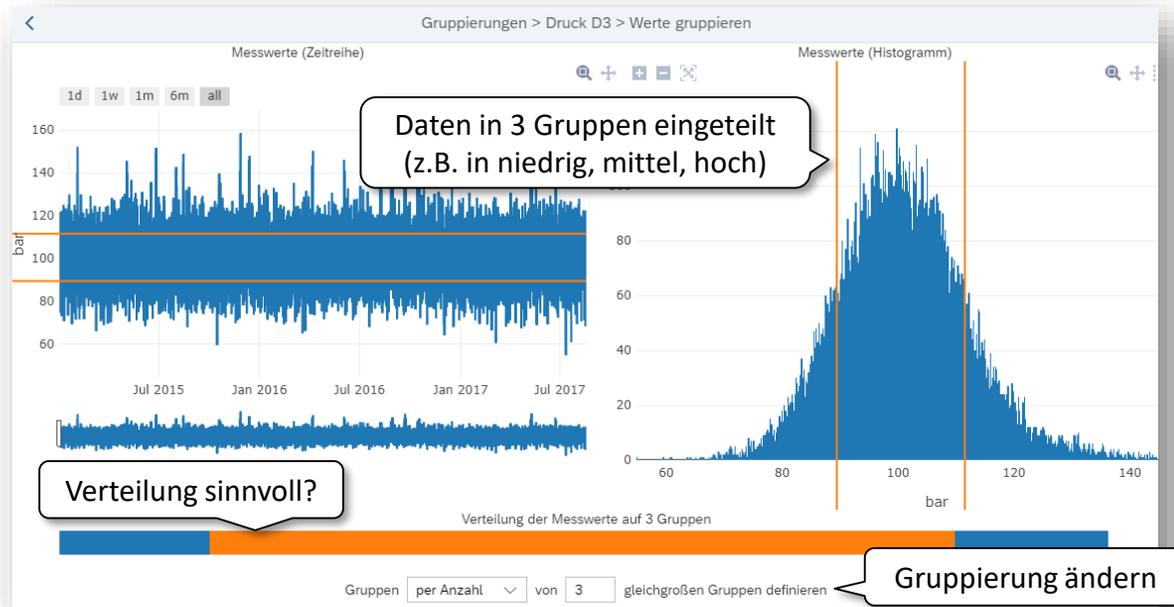
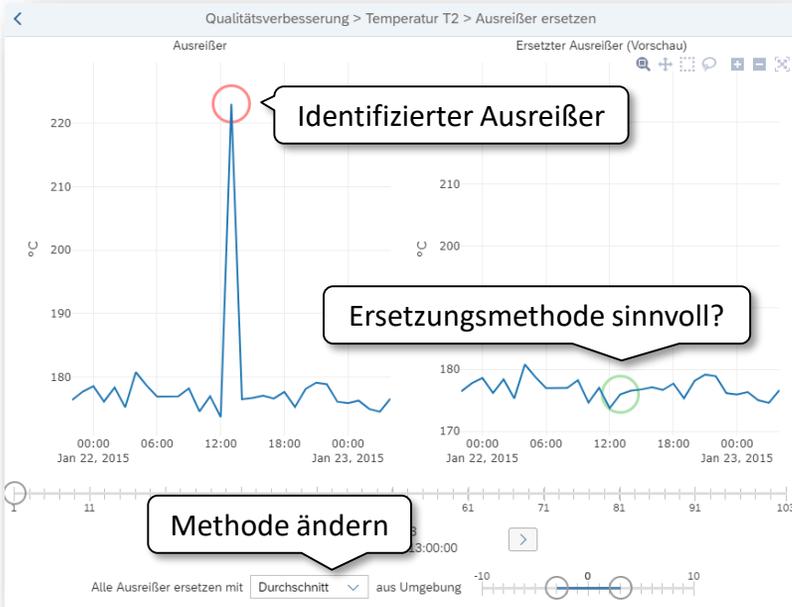
Experiment
hinzufügen



✓	>	Statistiken & Diagramme von 9 Sensoren erstellt	1,08 s
✓		9 starke Zusammenhänge in 9 Sensoren ermittelt	2,73 s
✓	>	Datenqualität von 9 von 9 Sensoren ermittelt	22,47 s
...	∨	Verbessere Datenqualität von 9 Sensoren...	
		Ersetze fehlende Werte in 9 Sensoren...	
		Ausreißer ersetzen	
		Zusammenfassungen durchführen	
		Gruppierungen durchführen	
	>	Muster suchen	
	>	Entscheidungsbaum erstellen	

Fachliche Bewertung der automatisch durchgeführten Analyseschritte

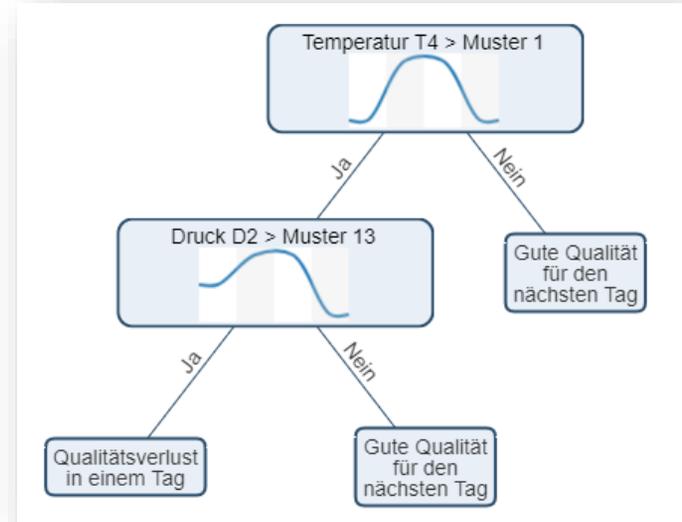
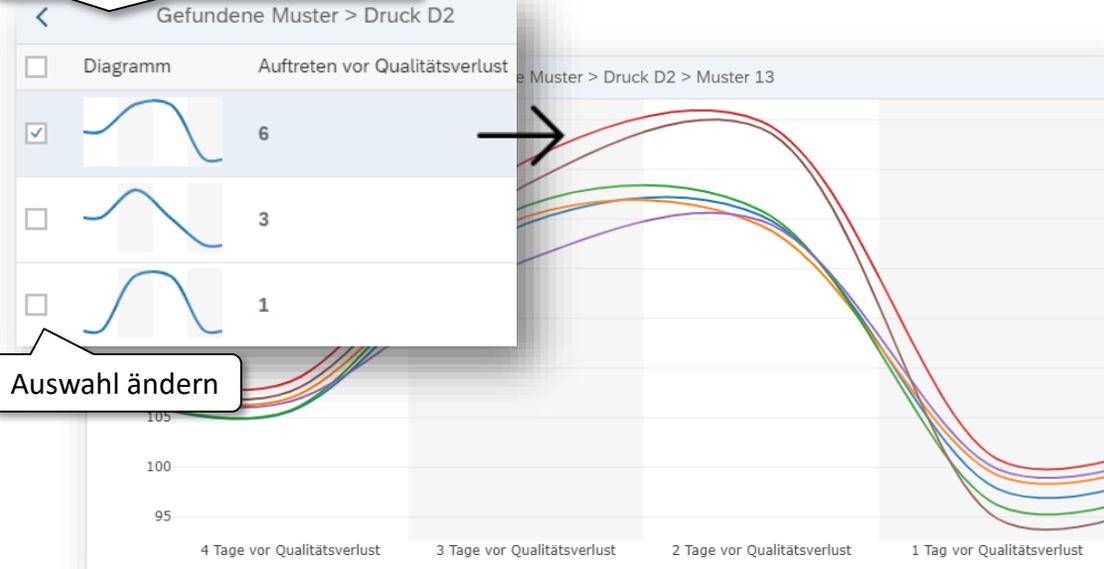
- Framework trifft Vorauswahl für Parameter, Anwender ergänzt durch Fachwissen
- Änderung kann „live“ per Vorschau nachvollzogen werden



Transparente Ergebnisse der Algorithmen & Modelle

Grafische Aufbereitung der Ergebnisse (z.B. Mustererkennung, Entscheidungsbaum)

Ausgewählte Muster sinnvoll?



38 % aller Situationen werden korrekt vorhergesagt.



94 % aller Situationen werden korrekt vorhergesagt.

Agenda

Einstieg in Analytics & maschinelles Lernen



WIRTSCHAFT
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



CubeServ®

1

HERAUSFORDERUNG

2

LEAN PREDICTIVE

3

GUIDED MACHINE LEARNING

4

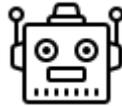
PRODUKTISIERUNG

5

FAZIT



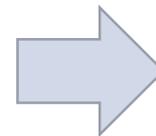
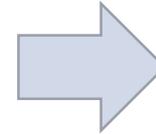
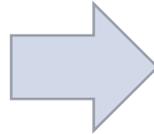
Entwicklung
Prototyp



Produktisierung



Kunde

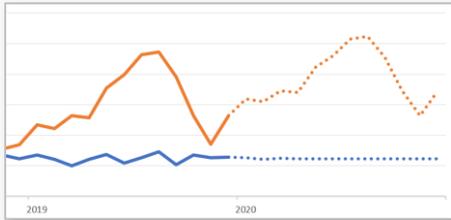


Intelligente Algorithmen für Sie im Einsatz

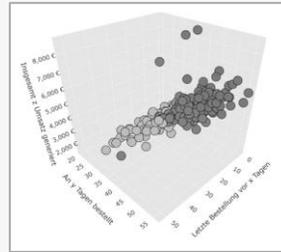


Controlling, Marketing, HR...

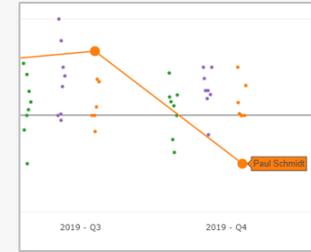
Präzise Kennzahlenprognose durch automatischen Forecast



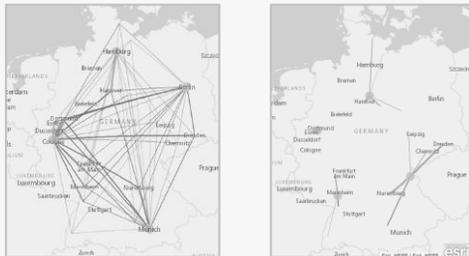
Individuelle Kundenansprache durch automatische Segmentierung



Höhere Mitarbeiterzufriedenheit durch Stimmungsanalysen



Sinkende Reisekosten durch Routen- und Standortoptimierung



Niedrige Krankenquote durch Steuern der Einflussfaktoren



Präzise Kennzahlenprognose

durch automatischen Forecast

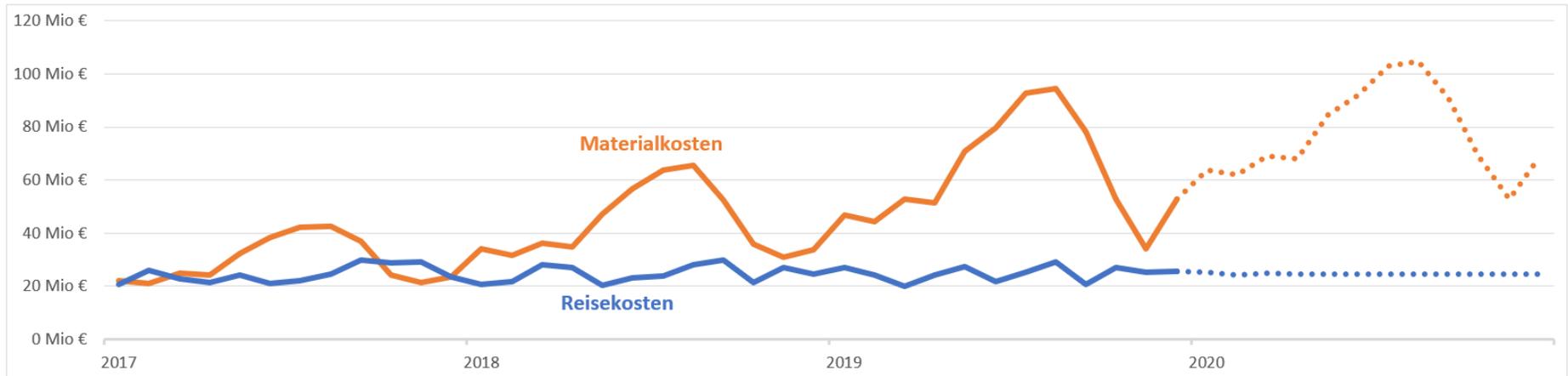


		[-] 2017												[-] 2018												[-] 2019												[-] 2020															
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez				
[-] PL600K	Nettoeinkommen	1.918	230	152	183	166	129	144	124	133	142	147	154	154	1.935	181	159	157	149	135	162	158	178	164	199	147	194	1.919	160	184	152	181	164	147	176	139	194	122	131	170	1.888	157	156	151	154	158	159	155	154	174	153	162	153
[-] PL500	Betriebsergebnis	1.443	258	108	144	113	98	110	95	104	108	92	117	103	1.416	148	105	131	110	84	112	101	114	111	155	122	152	1.287	124	133	104	139	101	85	115	85	125	66	102	107	1.228	109	103	98	102	101	100	93	91	115	101	114	101
[-] PL300	Bruttomarge	150	83	3	31	10	-5	-12	-10	9	5	4	9	21	201	55	1	42	0	-24	27	-3	3	11	42	23	29	72	18	23	18	15	2	-2	7	-6	34	-30	-1	-4	21	17	5	2	4	3	0	-8	-11	11	-4	8	-6
[-] PL100	Gesamtumsatz	-861	-59	-60	-72	-74	-74	-75	-99	-80	-74	-56	-64	-72	-1.027	-70	-72	-61	-76	-107	-105	-127	-121	-118	-59	-56	-58	-1.380	-109	-85	-89	-90	-137	-141	-149	-157	-127	-116	-93	-87	-1.601	-113	-116	-123	-119	-143	-150	-171	-173	-146	-121	-102	-122
PL010	Umsatz mit Dritten	-460	-23	-27	-32	-32	-42	-50	-55	-55	-48	-32	-28	-31	-677	-44	-41	-47	-45	-61	-74	-83	-85	-68	-47	-40	-44	-977	-61	-58	-69	-67	-92	-104	-120	-123	-102	-69	-44	-68	-1.207	-83	-80	-90	-88	-110	-120	-134	-136	-118	-90	-69	-90
PL020	Konzerninterner Umsatz	-401	-30	-33	-39	-42	-32	-25	-44	-25	-27	-25	-37	-42	-350	-26	-30	-13	-31	-46	-31	-44	-36	-49	-13	-16	-14	-404	-49	-27	-21	-23	-44	-37	-28	-35	-25	-47	-49	-19	-393	-30	-36	-34	-31	-33	-30	-37	-37	-28	-32	-33	-33
[-] PL200	Kosten der verkauften Waren	1.010	142	63	103	84	70	64	89	89	79	60	74	94	1.228	125	73	103	77	83	132	124	124	128	101	79	87	1.453	127	107	108	105	139	139	155	151	161	86	92	83	1.621	130	121	125	124	146	150	162	162	158	117	111	116
PL110	Materialkosten	354	22	21	25	24	32	38	42	42	37	24	21	24	520	34	32	36	35	47	57	64	66	53	36	31	34	751	47	44	53	51	71	80	93	94	78	53	34	53	929	64	62	69	68	85	92	103	105	91	69	53	69
PL120	Arbeitskosten	656	120	42	78	60	37	25	47	46	43	36	52	70	708	91	41	67	42	36	76	60	58	76	66	48	53	702	80	63	55	53	68	59	63	57	83	33	58	30	633	66	59	56	56	61	58	59	57	67	48	58	47
[-] PL400	Indirekte Ausgaben	1.300	174	105	112	103	102	122	105	96	103	88	107	81	1.215	94	104	89	109	107	85	104	111	100	113	99	123	1.214	106	110	86	124	99	87	108	91	90	96	103	111	1.207	92	98	96	98	98	100	101	102	104	105	106	107
PL310	Personalkosten	387	97	23	34	28	25	49	32	21	24	11	31	12	300	27	35	13	33	37	11	28	30	17	37	17	42	311	23	31	12	47	19	14	33	13	22	22	32	41	330	23	30	27	28	28	28	28	28	28	28	28	28
PL320	Reisekosten	294	21	26	23	21	24	21	22	25	30	29	29	23	298	21	22	28	27	20	23	24	28	30	21	27	24	297	27	24	20	24	27	22	25	29	21	27	25	26	296	25	24	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
PL330	Werbung & Promotion	618	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	617	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	606	58	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	582	44	44	44	45	46	47	48	50	51	53	54	55
PL510	Erträge und Aufwendungen	362	26	38	32	46	22	22	16	16	23	48	31	45	363	22	44	15	29	37	32	38	45	37	32	15	31	407	22	38	32	26	42	37	33	25	45	40	18	46	381	28	35	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
PL999	Verrechnungskonto	106	7	6	7	7	10	12	13	13	11	7	6	7	156	10	10	11	10	14	17	19	20	16	11	9	10	225	14	13	16	15	21	24	28	28	23	16	10	16	279	19	19	21	20	25	28	31	31	27	21	16	21

Berücksichtigung von Trend und Saisonalität



Forecast erstellen



Agenda

Einstieg in Analytics & maschinelles Lernen



WIRTSCHAFT
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



CubeServ®

1

HERAUSFORDERUNG

2

LEAN PREDICTIVE

3

GUIDED MACHINE LEARNING

4

PRODUKTISIERUNG

5

FAZIT

Fazit

Erfolgreiche Zusammenarbeit



WIRTSCHAFT
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



CubeServ®

Hochschule Mainz

- Praxisorientierte Forschung
- Enge Kooperation mit Unternehmen

CubeServ GmbH

- Zugang zu aktuellem Know-how
- Entwicklung neuer Angebote für deutsche Wirtschaft

Weitere Informationen – Sprechen Sie uns an!

- Webinar (Aufzeichnung)
- E-Book mit Tipps & Tricks sowie Beispielen
- www.beyond-controlling.de



Next Steps und Angebot

- Gemeinsamer Potenzial Workshop





VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!



IHR ANSPRECHPARTNER:

Gunther Piller

Professor für Wirtschaftsinformatik
Hochschule Mainz
+49 6131 628-3244
gunther.piller@hs-mainz.de



IHR ANSPRECHPARTNER:

Jan Wiesemann

Predictive Analytics Consultant
CubeServ GmbH
+49 151 42243 536
jan.wiesemann@cubeserv.com

©COPYRIGHT 2019 CUBESERV GROUP

ALL RIGHTS RESERVED.



WIRTSCHAFT
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES



CubeServ®

The information in this document is confidential and proprietary to CubeServ Group (hereinafter referred to as CubeServ) and may not be disclosed without the permission of CubeServ. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or for any purpose without the express permission of CubeServ. The information contained herein may be changed without prior notice.

Some software products marketed by CubeServ and its distributors contain proprietary software components of other software vendors. All other product and service names mentioned are the trademarks of their respective companies. National product specifications may vary.

SAP and other SAP products and services mentioned herein as well as their respective logos are trademarks or registered trademarks of SAP SE (or an SAP affiliate company) in Germany and other countries. Please see <http://global12.sap.com/corporate-en/legal/copyright/index.epx> for additional trademark information and notices.

These materials are provided by CubeServ for informational purposes only and may not be incorporated into a contract. The materials are provided without representation or warranty of any kind, and CubeServ shall not be liable for errors or omissions with respect to the materials. This document is provided without a warranty of any kind, either express or implied, including but not limited to, the implied warranties of merchantability, fitness for a particular purpose, or non-infringement. The only warranties for CubeServ products and services are those that are set forth in the express warranty statements accompanying such products and services, if any. Nothing herein should be construed as constituting an additional warranty.

In particular, CubeServ has no obligation to pursue any course of business outlined in this document or any related presentation, or to develop or release any functionality mentioned therein. This document, or any related presentation, and CubeServ's strategy and possible future developments, products and/or platform directions and functionality are all subject to change and may be changed at any time for any reason without notice. The information in this document is not a commitment, promise or legal obligation to deliver any material, code, or functionality. All forward-looking statements are subject to various risks and uncertainties that could cause actual results to differ materially from expectations. Readers are cautioned not to place undue reliance on these forward-looking statements which speak only as of their dates, and they should not be relied upon in making purchasing decisions.