

13. November 2018

Data & Analytics in der Wirtschaftsprüfung

Universität Zürich, Ringvorlesung 2018



www.pwc.com/digital
Strictly private and confidential

Inhalt

01 Datengetriebener Prüfungsansatz
02 Umsetzung des datengetriebenen Prüfungsansatzes

03 Anomalie-Erkennung mit Machine Learning
04 Zusammenfassung & Erfolgsfaktoren

Contacts:



Dr. Christian B. Westermann
Partner, Data & Analytics Leader
O +41 58 792 2727 M +41 79 779 8561
christian.westermann@ch.pwc.com

01

Datengetriebener Prüfungsansatz



DRY 003 15:00:44
MET SIGHT 001: 16: 05: 14+
007: 16: 13: 43+
DOCKING - 04: 24: 56



MISSION CONTROL CENTER



TIME	OPERATOR	STATUS	DESCRIPTION
087/15:08:08	1 GNC	2021	TTM (27) EXEC
087/15:08:22	1 GNC	2021	S&S/MS
087/15:08:25	1 GNC	202	SPSC 25 PRO
087/15:01:04	1 GNC	2021	TTM (23) EXEC
087/15:00:01	1 GNC	2021	TTM (21) EXEC
087/15:00:28	1 GNC	2021	TTM (19)+245226 EXEC
087/15:00:08	4 IM	090	SPSC 89 PRO
087/15:59:59	2 GNC	180	STS JRM
087/15:59:59	2 GNC	2021	GPS 202 PRO
087/15:59:52	2 GNC	2021	S&S/MS
087/15:59:07	2 GNC	200	SPSC 20 PRO
087/15:57:22	2 GNC	2021	TTM (17)+0 EXEC

PROG	RESULTS	OPERATOR	TIME (GMT)
05	001	APCCL VMC	LMT 4 087/15:29:09.22
04	001	APCCL VMC	LMT 4 087/15:29:09.22
03	001	APCCL VMC	LMT 4 087/15:21:06.31
02	001	APCCL VMC	LMT 4 087/15:21:06.31
01	001	APCCL VMC	LMT 4 087/15:21:06.31
00	001	WASTE E20	TRMP 4 087/15:13:32.60
99	001	WASTE E20	QTY 4 087/14:21:02.40



Datengetriebener Prüfungsansatz



Risikobeurteilung

- Risiken werden anhand von modernen Methoden beurteilt.
- Wiederholung der Risikobeurteilung unterjährig, bei Bedarf

Prüfungs-Ausführung

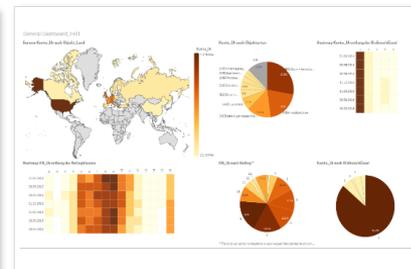
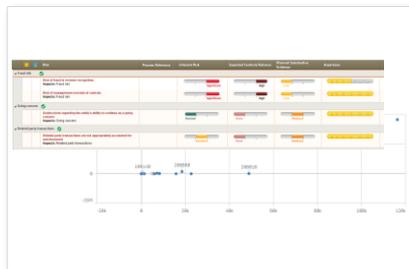
- Datengestützte Tests über mehrere Einheiten
- 100% Abdeckung angestrebt
- Prozess/Kontrollvalidierung (End-to-End-Tests)
- Identifizierung von Grundursachen

Prüfungsplanung

- KRIs werden verwendet zur taktischen Prüfungsplanung
- Fokus auf KRIs auf Stufe Hoch und u. U Mittel
- Risikoattribut-Stichproben

Berichterstattung

- Ergänzung der Berichterstattung durch dynamische Visualisierungen
- Dashboard mit Feststellungen und Kennzahlen



Datengetriebener Prüfungsansatz – holistische Herangehensweise

Verfügbare Daten

Prozess

- Prozessverständnis
- Benchmarking innerhalb Gruppe
- Teamstrukturen

Kontrolle

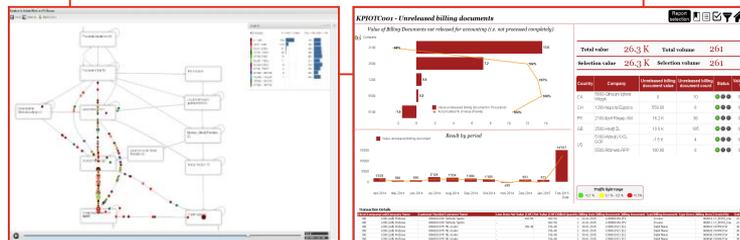
- Automatisiertes Testen von Kontrollen
- Benchmarking innerhalb Gruppe

Transaktionen und Stammdaten

- Risikoidentifizierung auf Stufe der Transaktionen und Stammdaten
- Identifikation von Anomalien



Interaktive Dashboards



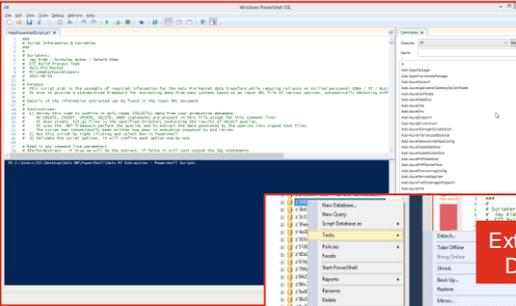
02

Umsetzung des datengetriebenen Prüfungsansatzes

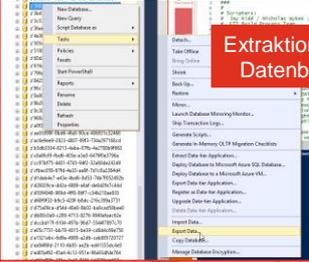
02.1

Technologischer Framework

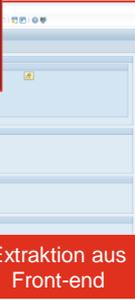
Extraktion und Transformation



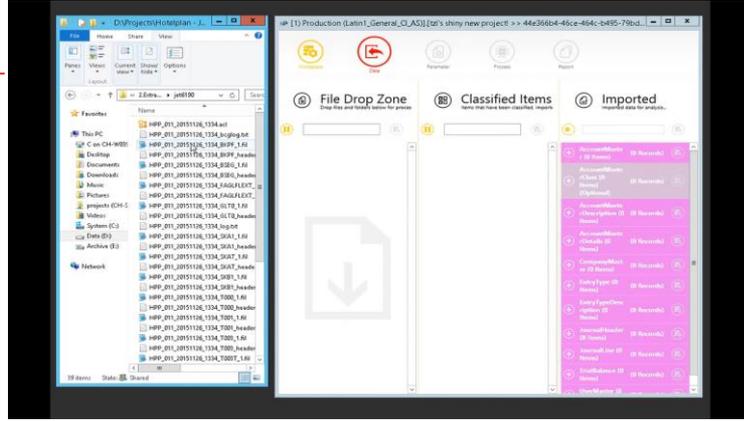
Extraktion aus Back-end via Power-Shell



Extraktion aus Datenbank



Extraktion aus Front-end



File Drop Zone

Classified Items

Imported

Testen und Erkennen

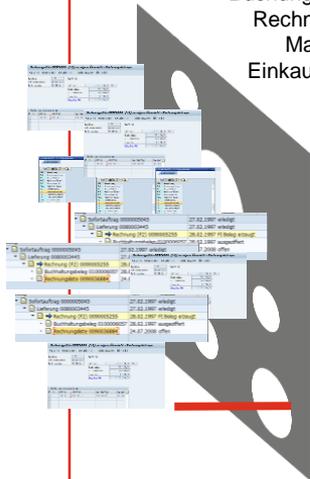


Sales Documents	Sales Document Item	Sales Document Type	Sales Document Type Description	Sales Unit	Customer Number	Document Date	Material
0023000626	000019	AG	QT Quotation	ST	0000101865	02.04.2014	00000000000002
0023000629	000020	AG	QT Quotation	ST	0000101865	02.04.2014	00000000000009

Datenextraktion – Trend zu integrierten Datenanalyse-Modulen

100% Analyse innerhalb ERP System

Buchungsunterlagen
Rechnungsbelege
Materialbelege
Einkaufsbelege, ...



End-to-End-Finanz- und
Prozessdaten

Innovative Aggregation

Intelligente
Aggregation und
Kombination von
prüfungsrelevanten
Daten



Analyse und Prüfungsalgorithmen,
die den ganzen Prozess umfassen

Minimale Extraktion von Daten

Nur prüfungsrelevante
Daten werden extrahiert.
Dies erhöht allgemein
die Datensicherheit
und reduziert den
Extraktions-
aufwand.

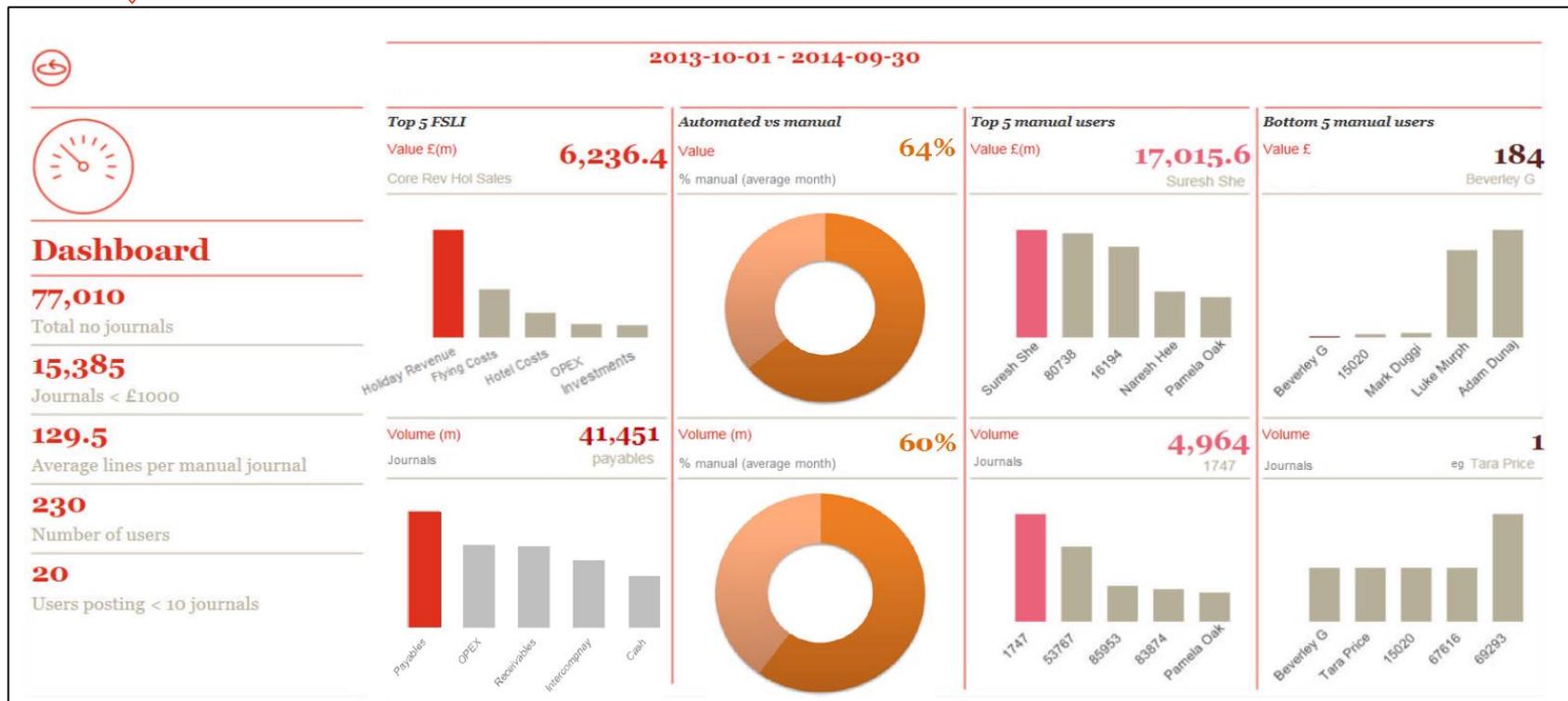


Allgemein < 1% des gesamten
Datenvolumens werden extrahiert

02.2

Analysen von Transaktionen und Buchungen

Journal Entry Testing mit graphischer Oberfläche und Navigation

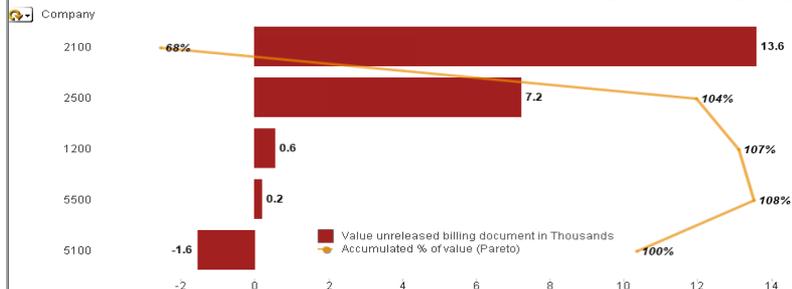


Prüfung der Rechnungsstellung und Verbuchung

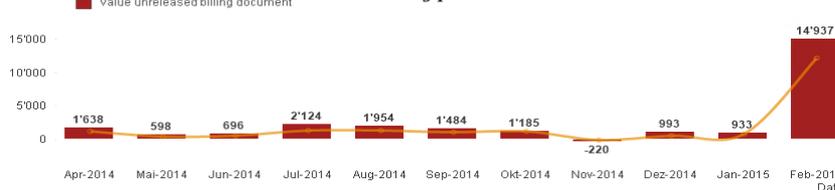
KPIOTCoo1 - Unreleased billing documents

Report selection

Value of Billing Documents not released for accounting (i.e. not processed completely)



Result by period



Total value **26.3 K** Total volume **261**

Selection value **26.3 K** Selection volume **261**

Country	Company	Unreleased billing document value	Unreleased billing document count	Status	Value in %
CA	5600-Qlfxsqm lqhrint Whzyfi	0	10	● ● ●	0.00%
CH	1200-Nupcnz Eujnzco	559.00	8	● ● ●	0.00%
FR	2100-llzxf Rkyep XM	16.2 K	36	● ● ●	0.00%
GB	2500-Hsvtjf ZL	10.8 K	195	● ● ●	0.00%
US	5100-Wzndrj XXS, GOF	-1.5 K	4	● ● ●	0.00%
	5500-Rtzmvk RPP	190.80	8	● ● ●	0.00%

Traffic light range

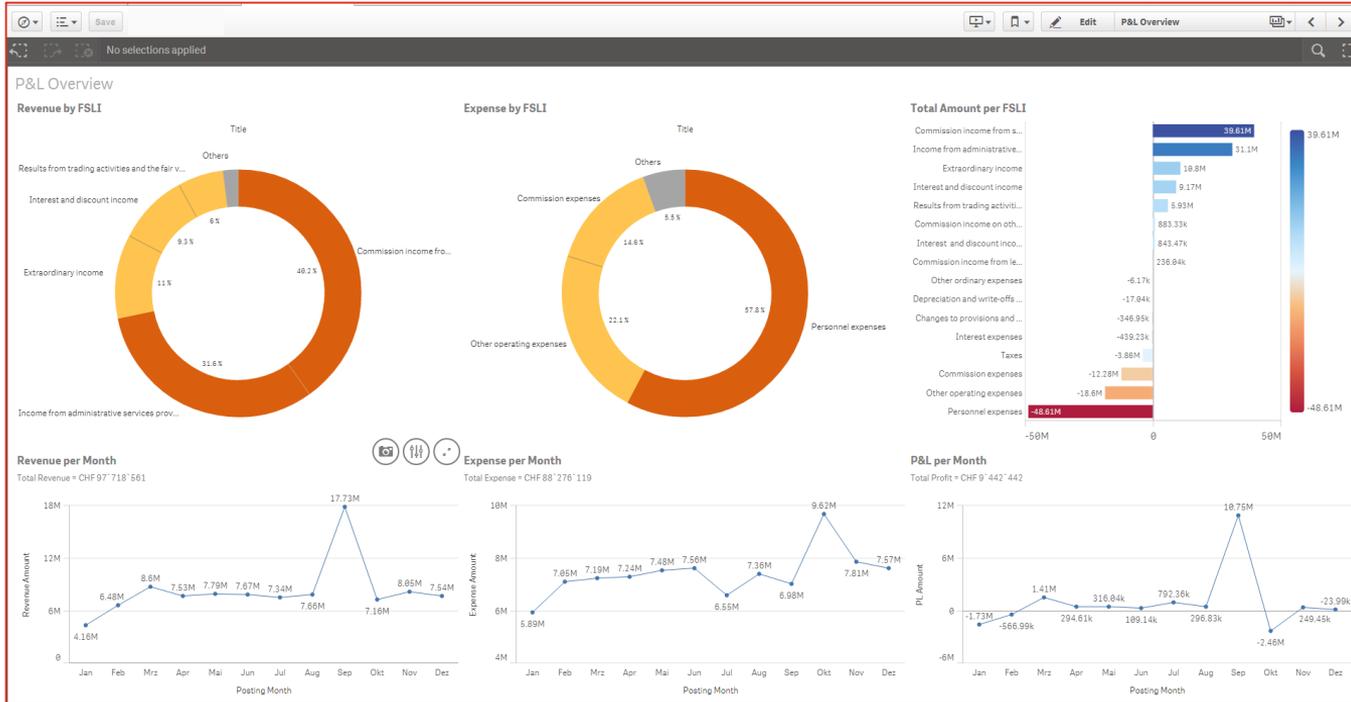
● <0,1% ● 0,1% - 0,5% ● >0,5%

Transaction Details

Client	Company Code	Company Name	Customer Number	Customer Name	Line Item	Net Value (CHF)	Net Value (CHF)	Billed Quantity	Billing Date	Billing Document	Billing Document Type	Billing Document Type Descr.	Billing Item	Created By	Date Billed
100	1200	Lzclb Pnbzws	0000201330	Törtkois Tpptzo		402.50	402.50	1	22.01.2015	1290809184 ZF2	Invoice		000010	CY_EISSS_KGL	22.01.2015
100	1200	Lzclb Pnbzws	0000201330	Törtkois Tpptzo		-	402.50	1	22.01.2015	1290809184 ZF2	Invoice		000011	CY_EISSS_KGL	22.01.2015
100	1200	Lzclb Pnbzws	0000201375	TEL-Xcwkrr		156.48	156.48	1	30.01.2015	1290811521 ZL2	Debit Memo		000010	15OFRZCW	30.01.2015
100	1200	Lzclb Pnbzws	0000201375	TEL-Xcwkrr		-	156.48	1	30.01.2015	1290811521 ZL2	Debit Memo		000020	15OFRZCW	30.01.2015
100	1200	Lzclb Pnbzws	0000201375	TEL-Xcwkrr		-	156.48	1	30.01.2015	1290811521 ZL2	Debit Memo		000030	15OFRZCW	30.01.2015
100	1200	Lzclb Pnbzws	0000201375	TEL-Xcwkrr		-	156.48	1	30.01.2015	1290811521 ZL2	Debit Memo		000040	15OFRZCW	30.01.2015

Verifikation der Zinserträge auf Stufe der Einzelpositionen & Transaktionen

Einsatz als Teil der Risikoanalyse & Prüfungsausführung vor Ort



Verifikation der Zinserträge auf Stufe der Einzelpositionen & Transaktionen

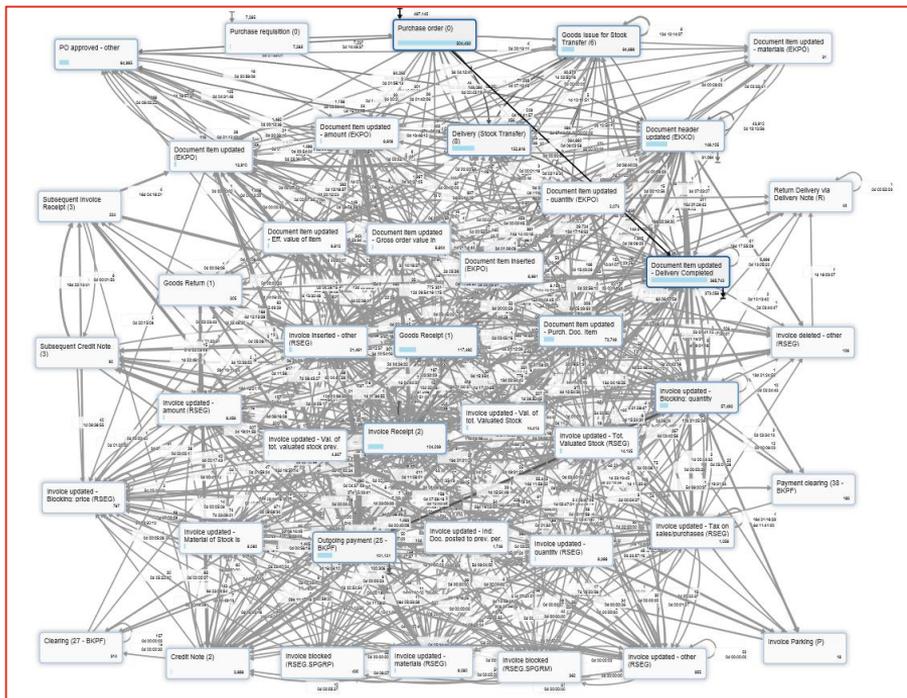
Einsatz als Teil der Risikoanalyse & Prüfungsausführung vor Ort



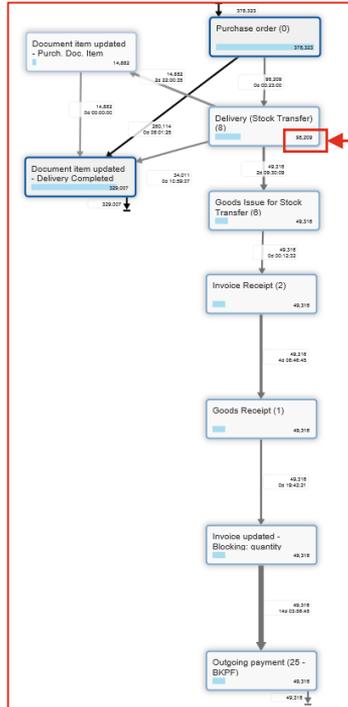
02.3

Analyse von Prozessen und Kontrollen

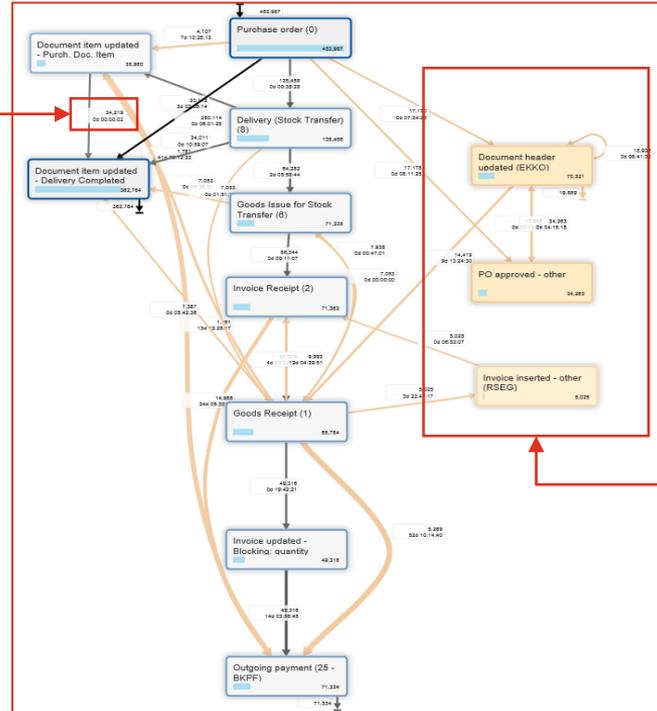
Prozesse, wie sie in der Realität aussehen



Tool-unterstützte Analyse von Prozessen – Prozessablauf

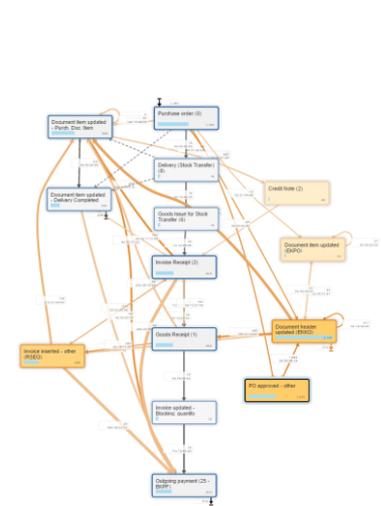
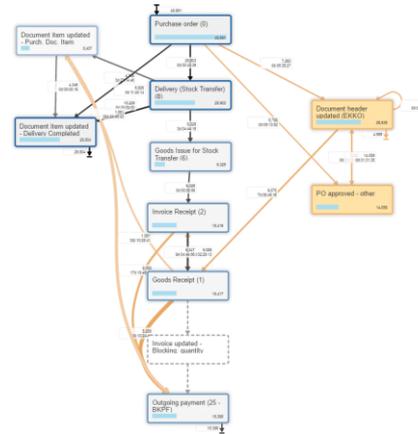
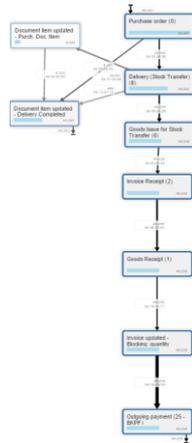
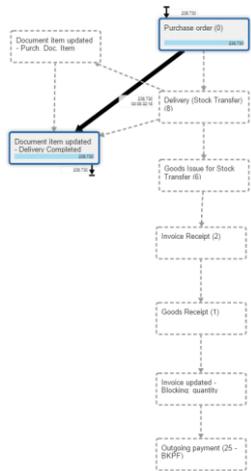


Anzahl Fälle und durchschnittliche Dauer jeder Aktivität

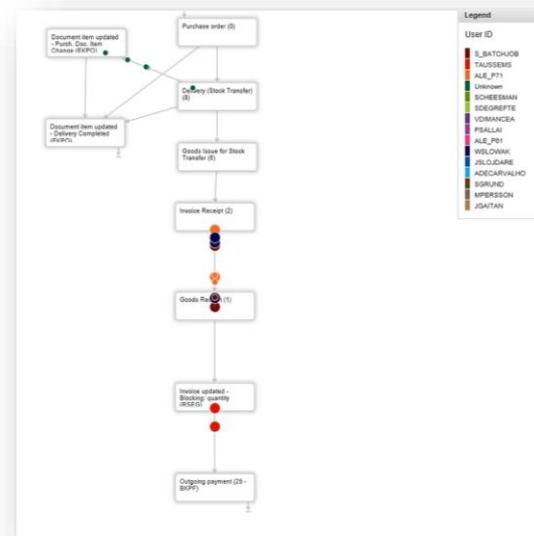
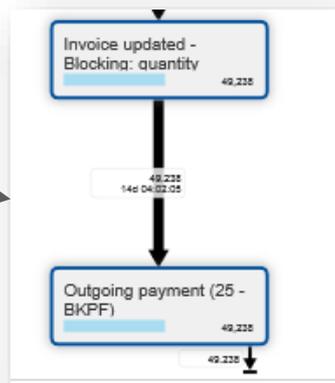
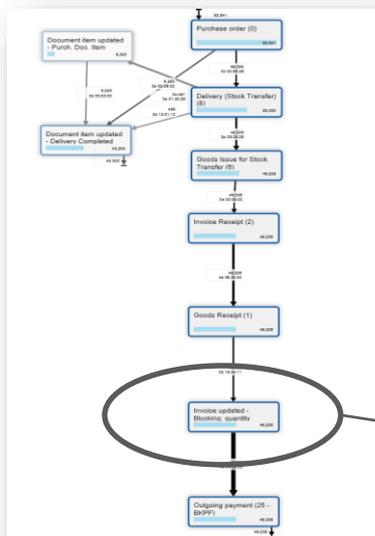


Vergleichen der Geschäftsprozesse auf verschiedenen Komplexitätsstufen

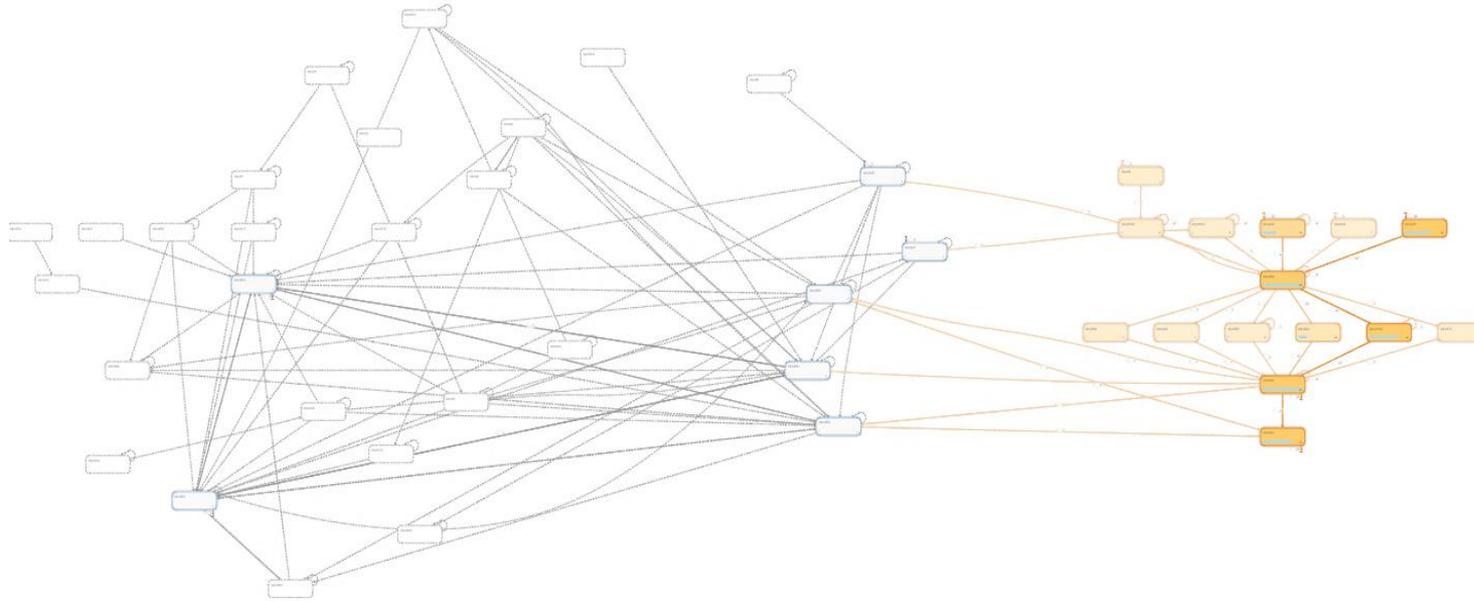
Prozesse vergleichen: Risiko Assessment & Prüfungsfokus



Prozesse verstehen – Segregation of Duties



Prozesse verstehen – Verantwortlichkeiten

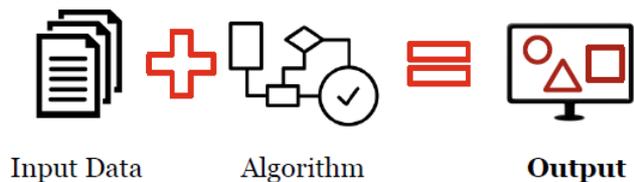


03

Anomalie-Erkennung mit Machine Learning

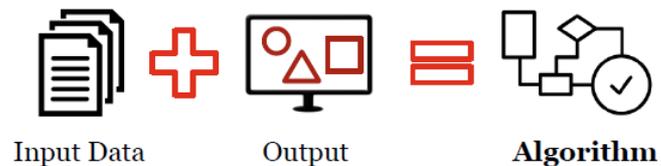
Was ist anders beim Einsatz von Machine Learning?

Traditional Programming



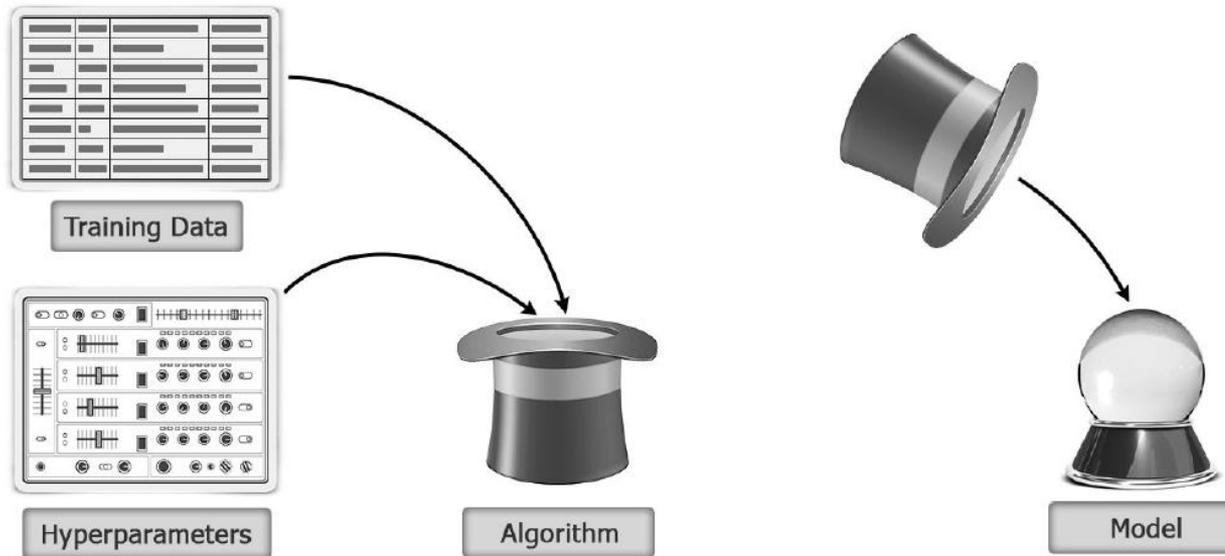
Human defines set of rules (algorithm) which transform the input data into the output

Machine Learning



Machine infers the algorithm based on large amounts of input and output examples

Machine Learning in drei Schritten: 1. Train the model



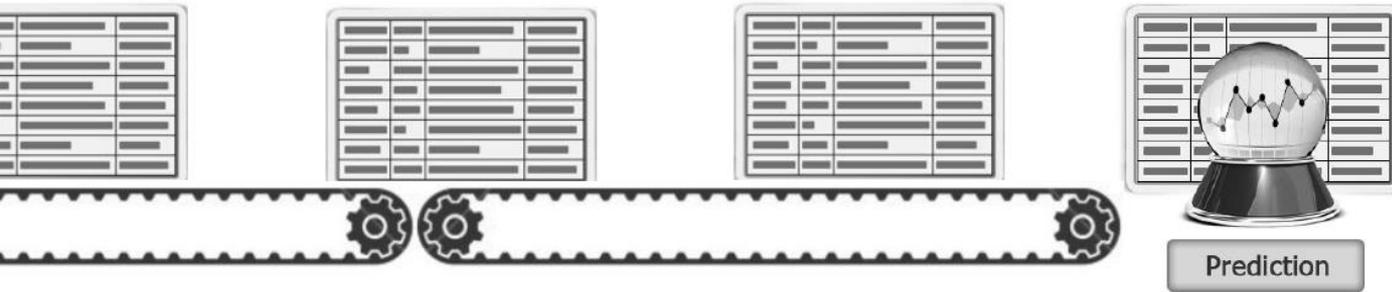
Source: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/apache-spark-2x/9781787127265/4ca98c98-318f-4e14-8445-aa2d85ab5bc5.xhtml>

Machine Learning in drei Schritten: 2. Test the model



Source: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/apache-spark-2x/9781787127265/4ca98c98-318f-4e14-8445-aa2d85ab5bc5.xhtml>

Machine Learning in drei Schritten: 3. Run the model



Source: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/apache-spark-2x/9781787127265/4ca98c98-318f-4e14-8445-aa2d85ab5bc5.xhtml>

Analyse von Transaktionen (Codierung) mit Machine Learning

Contract Item	Country / Sales	Country of Destination	Material	Price / unit	Division	Tax Code
1004	CH	UK	ST005	450	CHEK	WE30
1007	DE	NZL	ST003	310	DEEK	IN07
1009	DE	SE	PE440	25	DEEK	BD79
1011	CH	PT	ST005	790	CHTRE	WE30

Ist der Code richtig gesetzt?

approx. 10'000 transactions

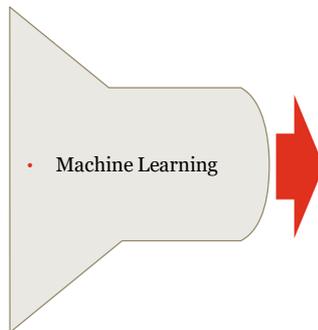
11015	DE	SE	PE440	107	FREK	IN07
11017	DE	PT	PE017	320	DETRE	BD79
11023	FR	JP	TT055	107	FREK	IN07

Analyse von Transaktionen (Codierung): Lernphase & Validierung

«features»

«label»

Contract Item	Country / Sales	Country of Destination	Material	Price / unit	Division	Tax Code
1004	CH	UK	ST005	450	CHEK	WE30
1007	DE	NZL	ST003	310	DEEK	IN07
1009	DE	SE	PE440	25	DEEK	BD79
1011	CH	PT	ST005	790	CHTRE	WE30
1013	DE	JP	PE440	25	DEEK	IN79
5020	FR	DE	SR430	420	FRTRE	OZ12
7030	IT	PT	ST003	290	ITEK	RE50
11015	DE	SE	PE440	107	FREK	IN07
11017	DE	PT	PE017	320	DETRE	BD79
11023	FR	JP	TT055	107	FREK	IN07



The machine learns **by itself** the relation between the «label» (Tax Code) and the «features» (all other columns).

Learning example:

Country / Sales = CH

and

Material = ST005

then

Tax Code = WE30

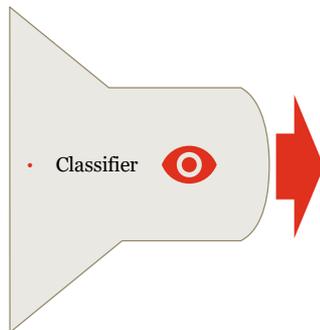
The result of this learning is an algorithm that is called the «**classifier**».



Analyse von Transaktionen (Codierung): Unterstützung in der Prüfung

empty

Contract Item	Country / Sales	Country of Destination	Material	Price / unit	Division	Tax Code
1004	CH	UK	ST005	450	CHEK	
1007	DE	NZL	ST003	310	DEEK	
1009	DE	SE	PE440	25	DEEK	
1011	CH	PT	ST005	790	CHTRE	
1013	DE	JP	PE440	25	DEEK	
5020	FR	DE	SR430	420	FRTRE	
7030	IT	PT	ST003	290	ITEK	
11015	DE	SE	PE440	107	FREK	
11017	DE	PT	PE017	320	DETRE	
11023	FR	JP	TT055	107	FREK	

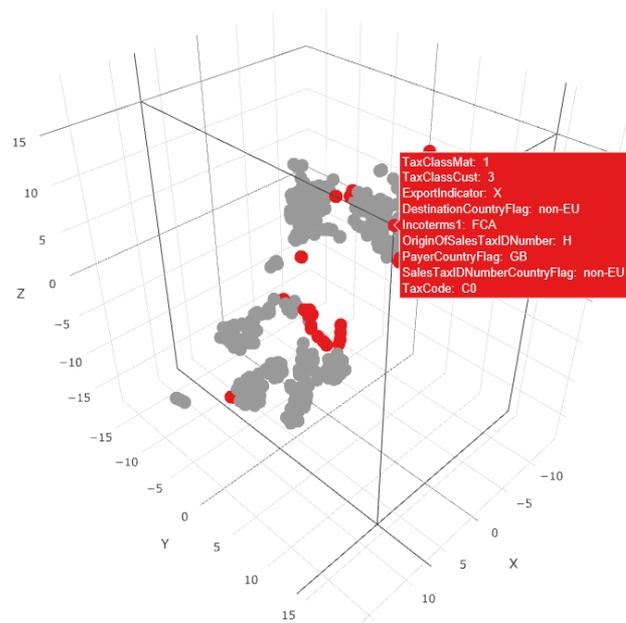


The «**classifier**» is now used to **verify** the Tax Code



Price / unit	Division	Tax Code
450	CHEK	WE30
310	DEEK	IN07
25	DEEK	BD79
790	CHTRE	WE30
25	DEEK	IN79
420	FRTRE	OZ12
290	ITEK	RE50
107	FREK	IN07
320	DETRE	BD79
107	FREK	IN07

Analyse von Transaktionen (Codierung): Visualisierung



04

Erfolgsfaktoren

Erfolgsfaktoren

- Datenanalysen zur systematischen Unterstützung des ganzjährigen Audit-Zyklus führen zu einer intelligenten, zielgerichteten Prüfung.
- Nebst modernen Methoden sind der Wissensaufbau, die Integration (gesamtes Prüfteam, Prüfungsansatz) und die Vereinbarung mit der Audit-Methodologie entscheidend
- Daten können entlang der gesamten Prüfung verwertet werden, auf Stufe der Prozesse, Kontrollen, Transaktionen und Master-Daten. Die Kombination dieser Bereiche auf Stufe der Datenanalyse führt zu einem erkennbaren Mehrwert.
- Visualisierungen und graphische Oberflächen / Navigation erleichtern den Umgang mit den Tools & Auswertungen.
- Datenextraktion und –transformation bleiben die ersten Hürden, die es zu nehmen gilt. Bei standardisierten Systemen kann sich der Einsatz von integrierten Modulen lohnen.
- Die Verwendung von Künstlicher Intelligenz (insbesondere Machine Learning) als Teil der Prüfung gewinnt zunehmend an Bedeutung, beispielsweise in der Anomalie-Erkennung.

Besten Dank!

Für mehr Information:

Dr Christian B Westermann

christian.westermann@ch.pwc.com

© 2017 PwC. All rights reserved. Not for further distribution without the permission of PwC. "PwC" refers to the network of member firms of PricewaterhouseCoopers International Limited (PwCIL), or, as the context requires, individual member firms of the PwC network. Each member firm is a separate legal entity and does not act as agent of PwCIL or any other member firm. PwCIL does not provide any services to clients. PwCIL is not responsible or liable for the acts or omissions of any of its member firms nor can it control the exercise of their professional judgment or bind them in any way. No member firm is responsible or liable for the acts or omissions of any other member firm nor can it control the exercise of another member firm's professional judgment or bind another member firm or PwCIL in any way.