



DIGITALFESTIVAL 21

Vom New Normal zum New Better

»Data Science für die Entwicklung intelligenter Assistenzsysteme im Vertrieb«

Harald Papp, Fraunhofer IAO
Nic Hahn und Jochen Hahn, pema elektrotechnik GmbH

Ablauf

- 1) Impuls – Data Science, Explizite und implizite Daten
- 2) Beispiel Praxispilot – intelligente Assistenzsysteme im Vertrieb
- 3) Erfahrungen im Projekt
- 4) Diskussion und Fragen

Das Kompetenzzentrum Stuttgart – aus der Praxis, für die Praxis!



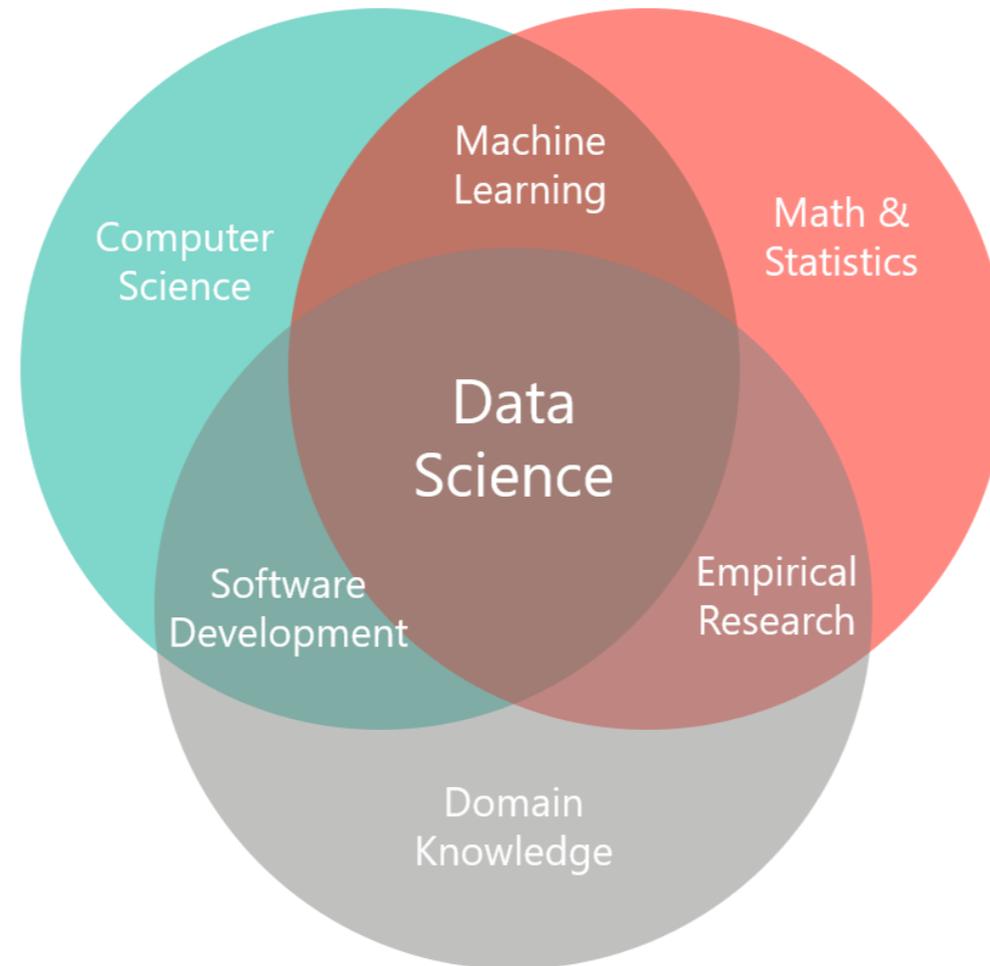
Transfer mit Praxisbezug und Anwendungsnähe im Zentrum unserer Arbeit



Unser Angebot - Wie geht's weiter? Wenn Sie...



WAS IST DATA SCIENCE?

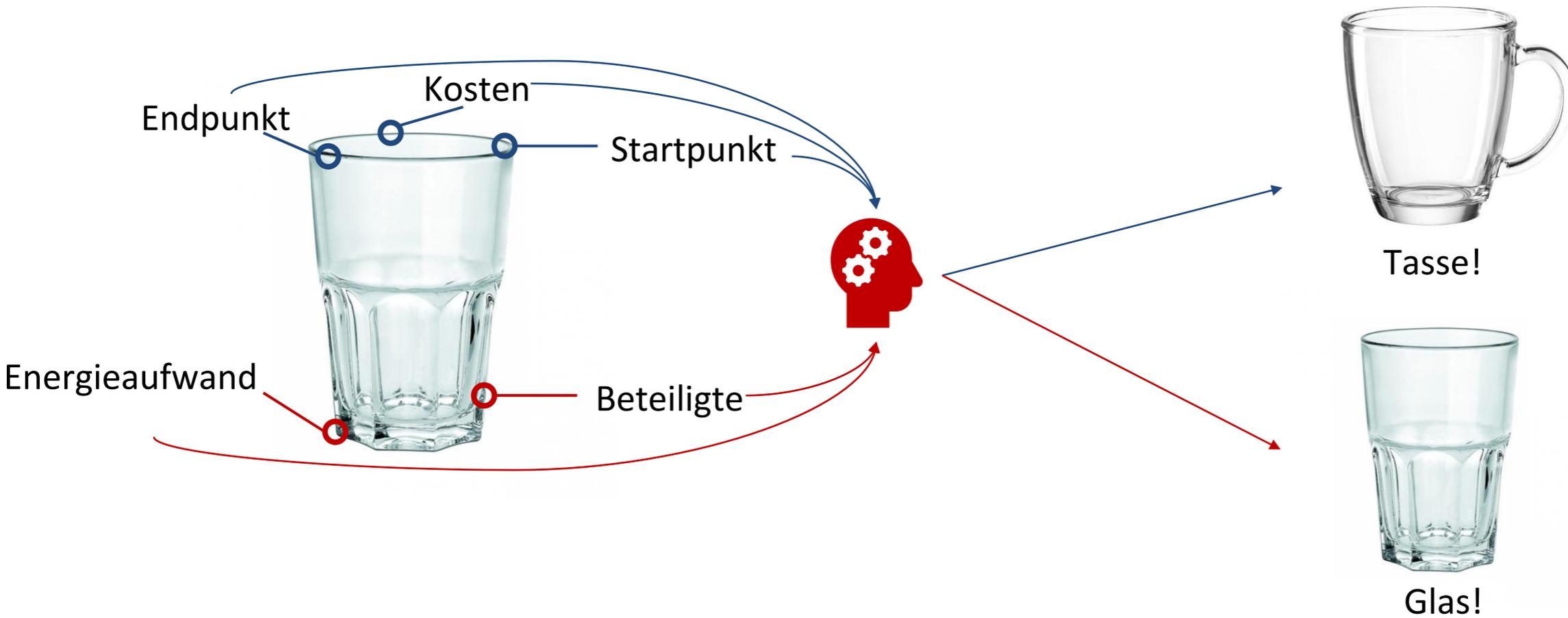


<https://www.finbridge.de/data-science>

WAS MÖCHTE DATA SCIENCE?

- Zusammenhänge erkennen, Prozesse automatisieren/ optimieren, unterstützen
- ... durch mathematische/statistische Methoden
- ... auf einem Modell der Realität
- ... das sich aus Daten ableitet
- Daten müssen aber erhoben werden!

REALITÄT ABBILDEN



IMPLIZITE VS. EXPLIZITE DATEN

- Woher weiß ich, welche Daten ich dann erheben soll?
- Welche Daten benötigt eine fachkundige Person?
- Explizite Daten – lassen sich leicht in eine Tabelle schreiben
- Implizite Daten – Erfahrung eines Mitarbeiters, Bauchgefühl, Heuristiken
- Wie kann ich implizite Daten in das Modell der Realität einfließen lassen?

| pema Gruppe auf einen Blick



Seit 46 Jahren leistungsfähiger und zuverlässiger Partner

Familienunternehmen in zweiter Generation

Über 180 langjährige, qualifizierte
und engagierte Mitarbeiter

4 Unternehmensbereiche
(pema elektrotechnik gmbh,
pema electrotehnic srl,
hm consulting, hm care)

Umsatz der Gruppe 2019: 21,5 Mio. € / Est. 2020: 18,5 Mio. €



Jochen Hahn | Nic Hahn

| Die Unternehmensgruppe

Mit ihren verbundenen Unternehmen und Partnerfirmen ist die pema elektrotechnik gmbh Systemlieferant für den Elektrotechnikbereich. Vom einzelnen Stecker über anschlussfertig konfektionierte Kabelbäume bis hin zum kompletten Schaltschrank – sämtliche Komponenten können geliefert werden.

Die kundenorientierte Ausrichtung der pema Gruppe sichert eine flexible und effiziente Abwicklung der Aufträge mit umfassender Beratung.



Beratung



Technik



Sozial



| Was machen wir genau und wer sind unsere Kunden?

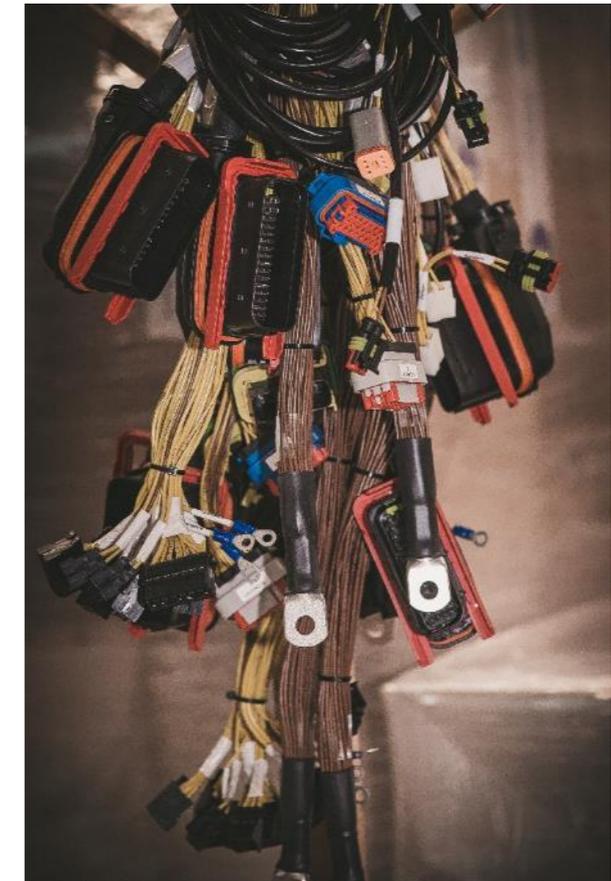
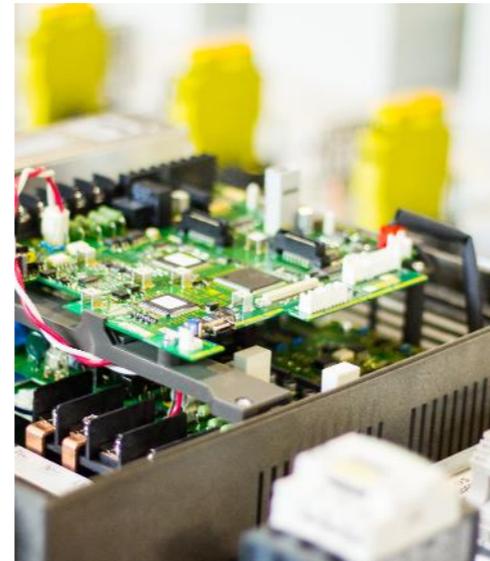
Als Kabelbaum kann eine Zusammenstellung von mindestens 2 Leitungen und 4 Anschlusspunkten bezeichnet werden. In der Komplexität nach oben sind hier keine Grenzen gesetzt.

- 35 Meter Länge
- 160 verschiedene Stecker
- 2000 Anschlusspunkte

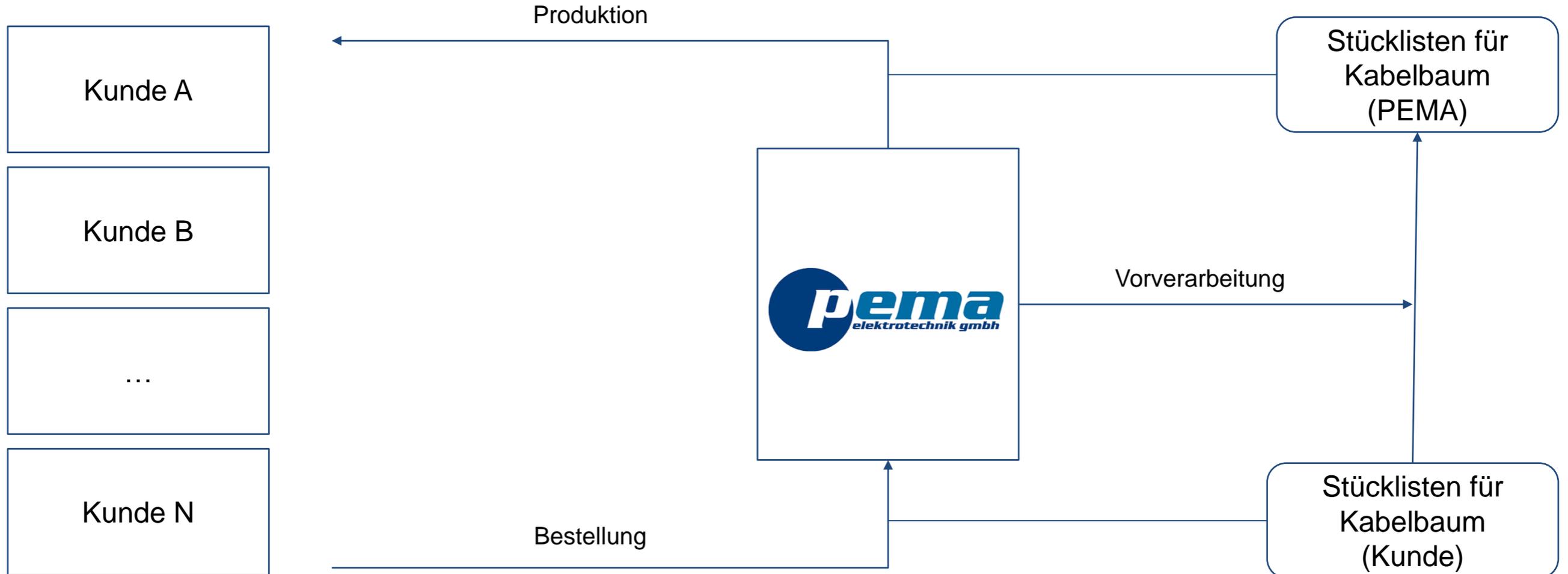
Und jegliche Ausprägung dazwischen.

Branchen der Kunden:

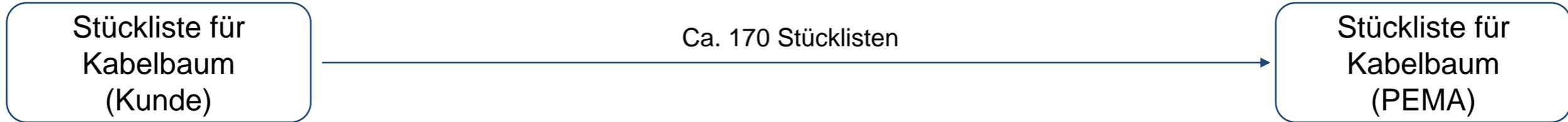
Baumaschinen & Nutzfahrzeuge; Solar; Anlagen- & Maschinenbauer; Medizintechnik; Automotive



Ausgangszustand



Problemdarstellung



Pos	Pos	Pos	Bezeichnung	Menge	Einheit
11	'0005	'023010	BUCHSENGEHAEUSE 04 POLIG BA10	X	1 Stk
12	'0006	'023012	BUCHSENGEHAEUSE 06 POLIG 6-POLIG BA11	X	2 Stk
13	'0010	'023014	BUCHSENGEHAEUSE 02 POLIG AMP 2 BA8	X	15 Stk
14	'0020	'023005	BUCHSENGEHAEUSE 03 POLIG 3-POLIG BA9	X	1 Stk
15	'0030	'023137	RELAISSOCKEL 9-POL. M. LASCHE KELLNER-KUNZ SOCKEL BG9	X	3 Stk
16	'0045	'022890	KABELBINDER TY 23 MX UV-BEST. BEFEST 92 2.4 KB1 /	X	3 Stk
17	'0050	'022298	KABELBINDER TY 24 MX T&B UV-BEST. BEFEST 140 3.6 KB2 /	X	71 Stk
18	'0060	'055386	ISOLIERHUELSE-FASTON // TH1	X	8 Stk
19	'0090	'023011	STIFTGEHAEUSE 04 POLIG 4 SA10	X	1 Stk
20	'0100	'023015	STIFTGEHAEUSE 02 POLIG AMP 2 NATUR SA8	X	5 Stk
21	'0105	'528069	KODIERSOCKEL STECKPL.1-2 AK-TECK KONTAKTE HALTER	X	1 Stk
22	'0106	'528070	KODIERSOCKEL STECKPL.3-4 AK-TECK KONTAKTE HALTER	X	1 Stk
23	'0107	'528085	KODIERSOCKEL STECKPL.5-6 AK-TECK KONTAKTE HALTER	X	1 Stk

KD-Pos	Sachnummer	Bezeichnung	Menge/Anz	Einheit	Kab-Zusch	Abmant-1	Abmant-2	Kab-Druck
1	BA10	P141809000						
2	BA11	P140180904						
3	BA8	P14180907						
4	BA9	P14180941						
5	BG9/BG12	P4910485008						
6	KB2	P692001000						
7	KB1	P692001080						
8	SA10	P14180901						
9	SA8	P14180908						
10	TH1	P1409265396						
11	A1	P69067151						
12	XA2	P456209101						
13	XF1	P459708600						
14	XF2-1	P459708006						
15	XF2-2	P459708600						
16	XF2-6	P455512063						
17	XF8	P141606682						
18	XS2-1	P454509063						
19	YS2 2	D454510063						

- Liste unvollständig
- Liste enthält falsche Teile

Überprüfung auf
fehlende/ falsche
Stücke

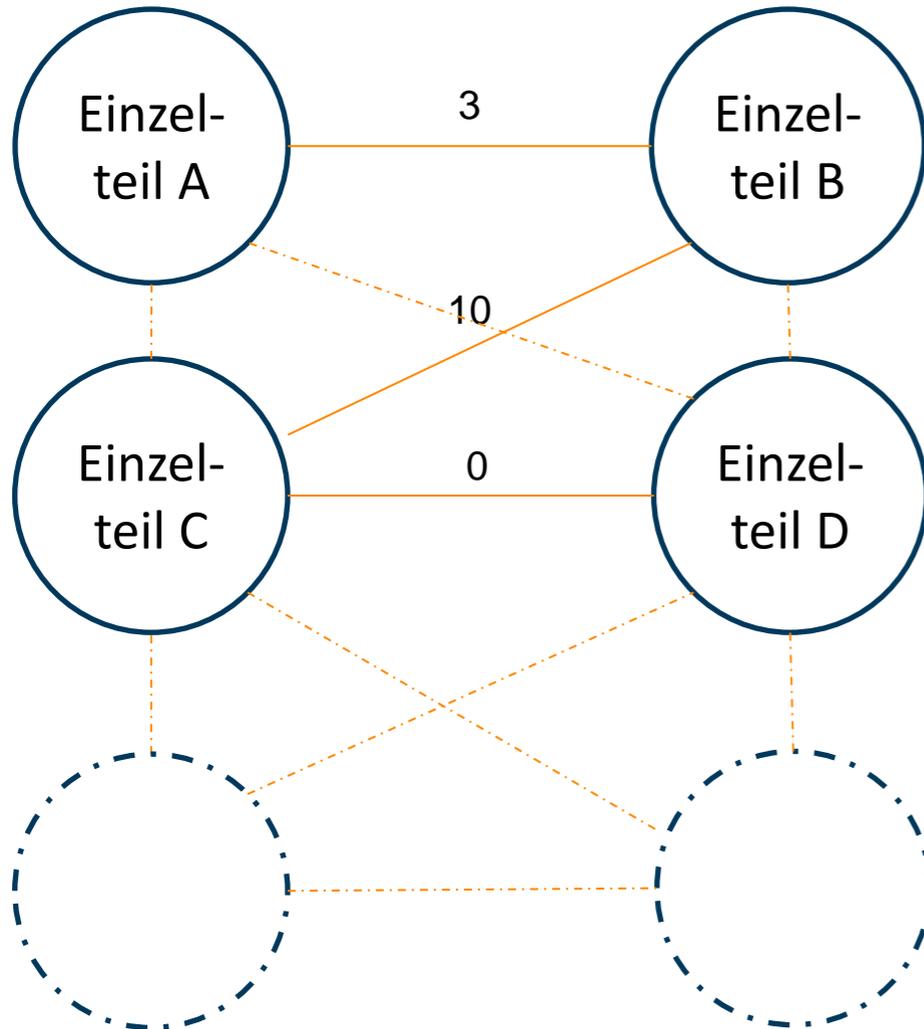
- Manpower und Erfahrung

- Fehlende Teile ergänzt
- Falsche Teile erkannt und ersetzt

Hypothese

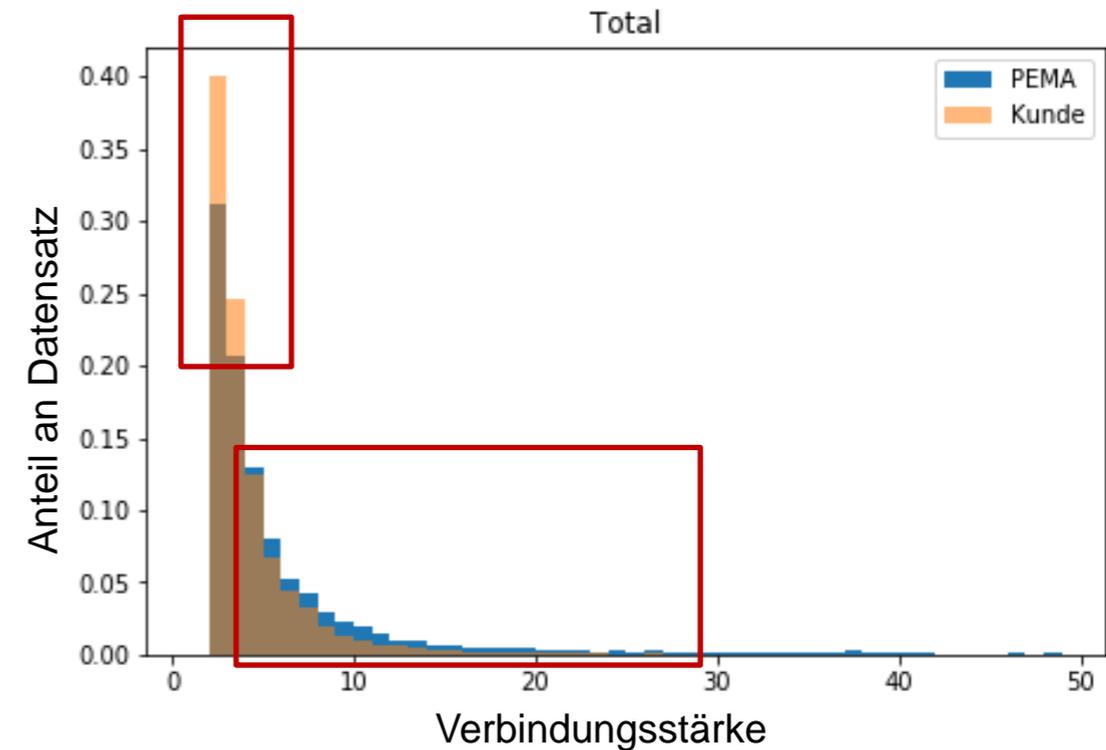
- Implizite Daten: komplexes Regelwerk
 - „**Kabel A** wird mit **Kabel B** immer durch **Verbindung C** verbunden“
 - „Zu Steckern von **Hersteller A** gehören immer Kabel von **Hersteller B**“
 - ...
- Wie kann man aus den expliziten Daten (Stücklisten) das Regelwerk ableiten?
 - Implizite Daten nutzbar machen!
- Es existieren funktionale Teilegruppen, die immer gemeinsam auftreten!
 - Die korrigierten Stücklisten pemas haben klarere Teilegruppen

Hypothese prüfen



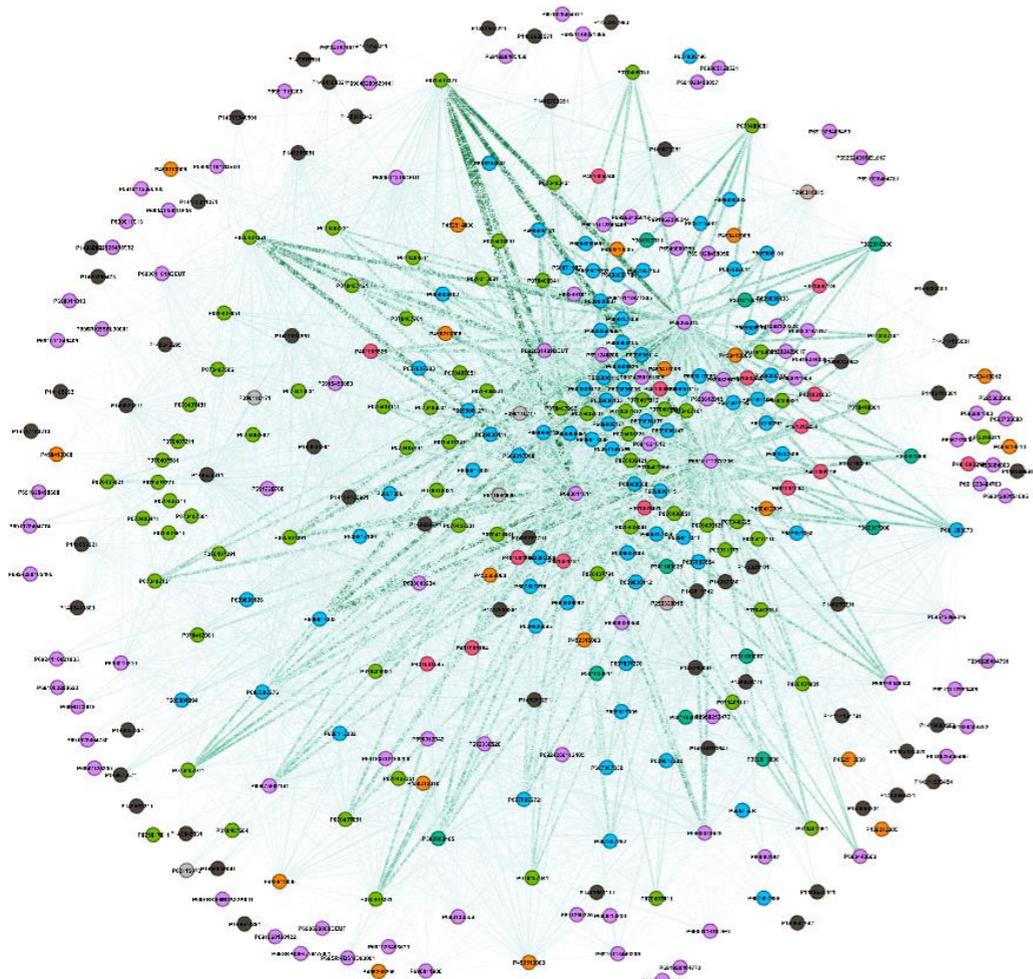
Gemeinsames Auftreten auf Stücklisten

- A und B kommen gemeinsam auf drei Stücklisten vor
- B und C kommen gemeinsam auf 10 Stücklisten vor
- C und D kommen nie gemeinsam vor
- ...
- **Für alle Einzelteilpaare**



Demo

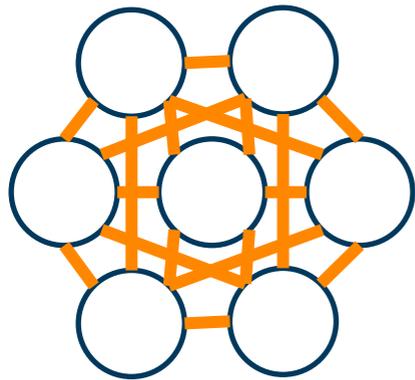
Wissensgraph



div. Kleinlieferanten	(26,82%)
Einzeladern	(20,99%)
Schlemmer (lt. MSC auch Wellrohre) / PLICA	(20,99%)
AMP / Tyco / TE-Connectivity	(16,33%)
Anschlußtechnik	(5,54%)
Schrumpfschläuche	(4,37%)
Schutzschlauch Kunststoff	(3,21%)
Kleinteile und Zubehör	(0,58%)
Sonstige Leitungen	(0,58%)
Hellermann	(0,29%)
Hirschmann	(0,29%)

- Besteht aus gemeinsamen Auftretensinfos aus 170 Stücklisten
- Erste funktionale Untergruppen werden erkennbar
- Graphen mit weiteren Stücklisten füttern, um „exotischere“ Untergruppen erkennbar zu machen
- pema hat ca. 10000 korrigierte Stücklisten zur Verfügung.

Da fehlt jemand in der Clique



„Clique“

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Ebene	Pos	Teile-Nr	Bezeichnung	N	Menge	ME	Roh1							
	'1	'0005	'023010	BUCHSENGEHAEUSE 04 POLIG BA10	X	1	Stü								
	'1	'0006	'023012	BUCHSENGEHAEUSE 06 POLIG 6-POLIG BA11	X	2	Stü								
	'1	'0010	'023014	BUCHSENGEHAEUSE 02 POLIG AMP 2 BA8	X	15	Stü								
	'1	'0020	'023005	BUCHSENGEHAEUSE 03 POLIG 3-POLIG BA9	X	1	Stü								
	'1	'0030	'023137	RELAISOCKEL 9-POL M. LASCHE KELLNER-KUNZ SOCKEL BG9	X	3	Stü								
	'1	'0045	'022890	KABELBINDER TY 24 MX UV-BEST. BEFEST 92 2.4 KB1 /	X	3	Stü								
	'1	'0050	'022898	KABELBINDER TY 24 MX T&B UV-BEST. BEFEST 140 3,6 KB2 /	X	71	Stü								
	'1	'0060	'055386	ISOLIERHUELSE-FASTON // TH1	X	8	Stü								
	'1	'0090	'023011	STIFTGEHAEUSE 04 POLIG 4 SA10	X	1	Stü								
	'1	'0100	'023015	STIFTGEHAEUSE 02 POLIG AMP 2 NATUR SA8	X	5	Stü								
	'1	'0105	'528069	KODIERSOCKEL STECKPL 1-2 AK-TECK KONTAKTE HALTER	X	1	Stü								
	'1	'0106	'528070	KODIERSOCKEL STECKPL 3-4 AK-TECK KONTAKTE HALTER	X	1	Stü								
	'1	'0107	'528085	KODIERSOCKEL STECKPL 5-6 AK-TECK KONTAKTE HALTER	X	1	Stü								

Stückliste für
Kabelbaum
(Kunde)

- Teil, aus der Clique kommt in der Stückliste nicht vor!
- Mit hoher Wahrscheinlichkeit müsste es aber vorkommen!

Die Erfahrungen von pema in der Zusammenarbeit

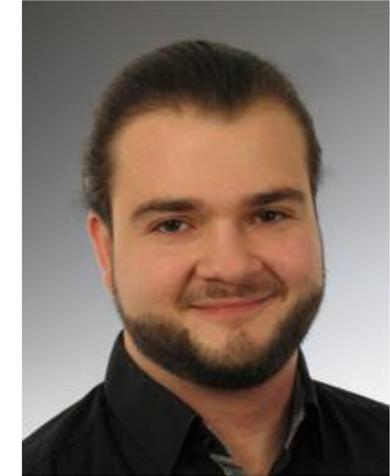
- Kompetenz
- auf Augenhöhe
- angenehme Gesprächspartner

Diskussion & Fragen

Harald Papp

Experte für Maschinelles Lernen und Data Science

Mail: harald.papp@iao.fraunhofer.de



Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Stuttgart
Nobelstr. 12
70569 Stuttgart

www.digitales-kompetenzzentrum-stuttgart.de

twitter.com/DigitalinBW

cloud@mittelstandkompetenzzentrum.de



Nic Hahn

Mitglied der Geschäftsführung | Prokurist

Telefon +49 7022 9576-57

Mail Nic.Hahn@pema-elektrotechnik.com

Jochen Hahn

Leiter Arbeitsvorbereitung & Entwicklung

Telefon +49 7022 9576-58

Mail Jochen.Hahn@pema-elektrotechnik.com

pema elektrotechnik gmbh

Benzstraße 8 | 72649 Wolfschlugen

www.pema-elektrotechnik.com



[linkedin.com/company/pema-elektrotechnik-gmbh](https://www.linkedin.com/company/pema-elektrotechnik-gmbh)



DIGITALFESTIVAL 21

Vom New Normal zum New Better



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND WOHNUNGSBAU

In Kooperation mit



Vielen Dank!