



**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...

**... weitere Informationen benötigen**

**... eine Idee entwickeln wollen**

**... schon eine Idee haben**

**... weitere Fördermöglichkeiten suchen**

Sensibilisieren / Demonstrieren / Qualifizieren

Umsetzen

**Digitale Transformation**

Digitalisierung erleben und verstehen:

- Schulungen und anschauliche Technik in unseren Democentern
- Leitfäden, Praxisberichte, Erklärvideos
- Digitalisierungsscheck bei Ihnen

Orientierung:

- Unternehmensgespräch
- Produktionsrundgang bei Ihnen
- Gemeinsamer Workshop

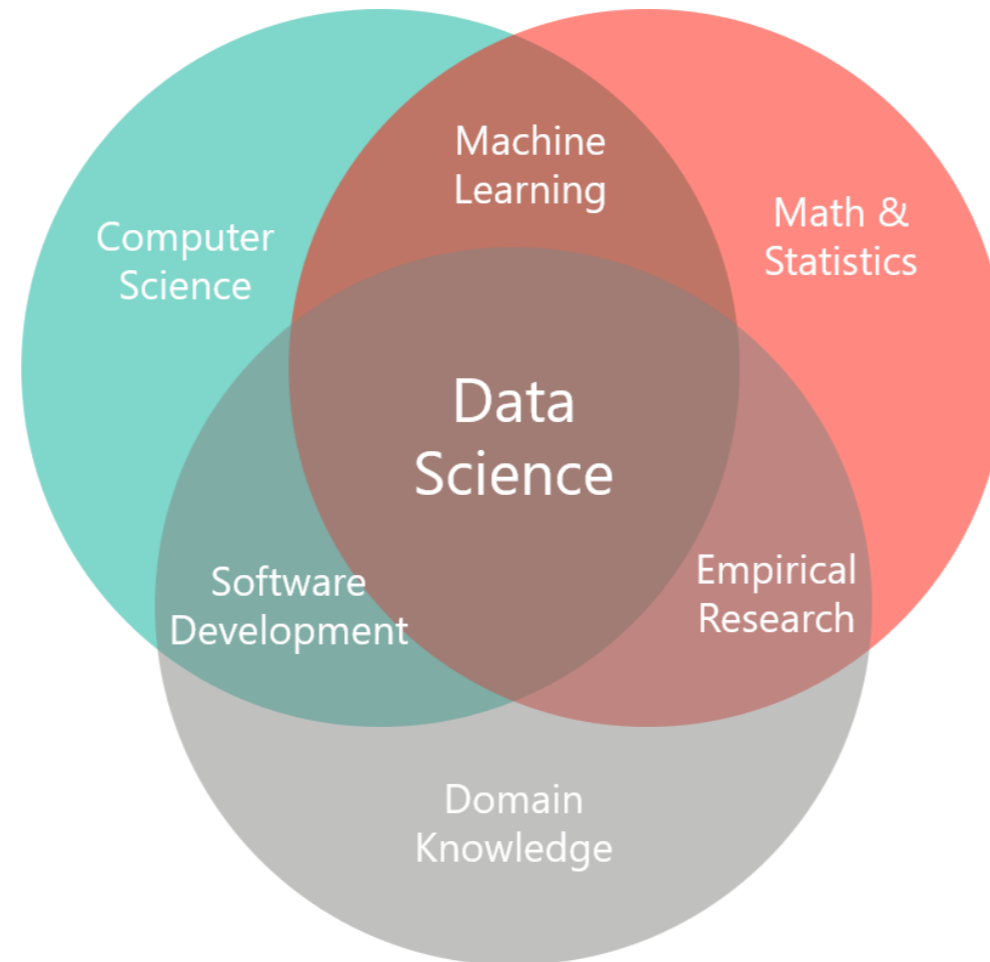
Begleitung durch uns:

- Mikroprojekt
- Umsetzungsprojekt

Informationen zu:

- Öffentliche Programme von Bund und Ländern

# WAS IST DATA SCIENCE?

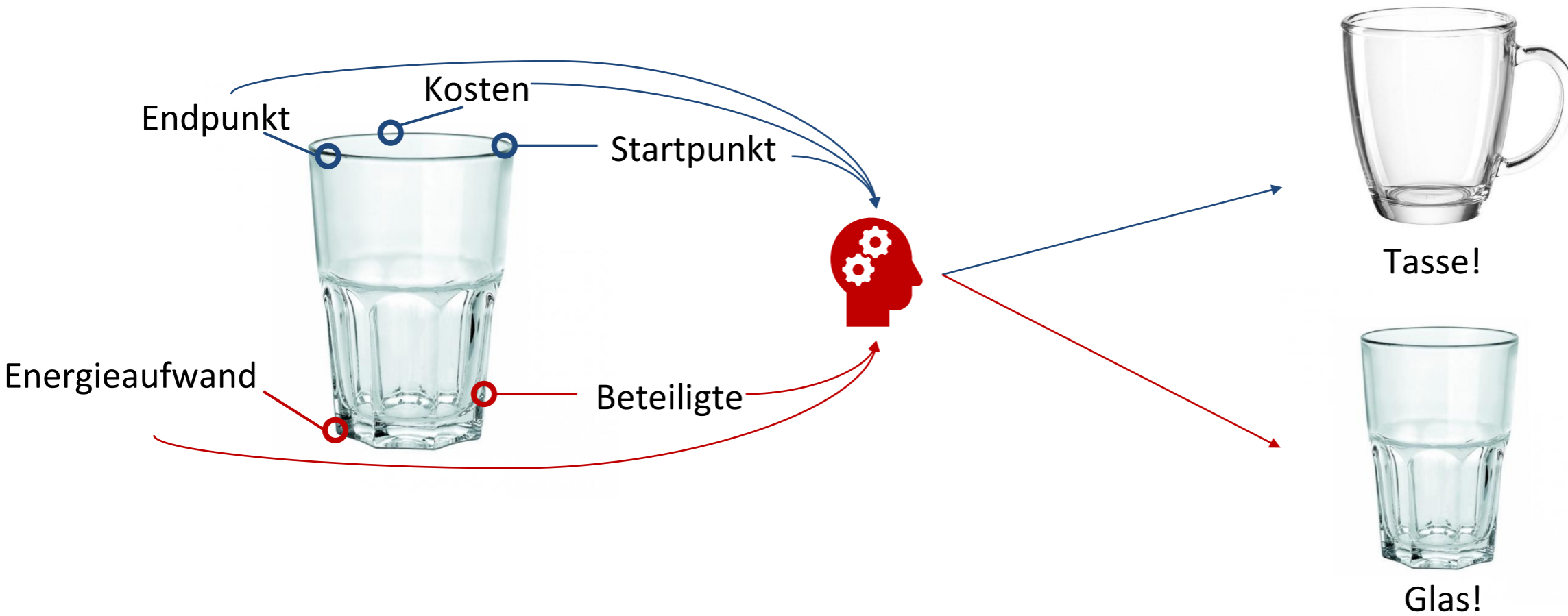


<https://www.finbridge.de/data-science>

# 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.

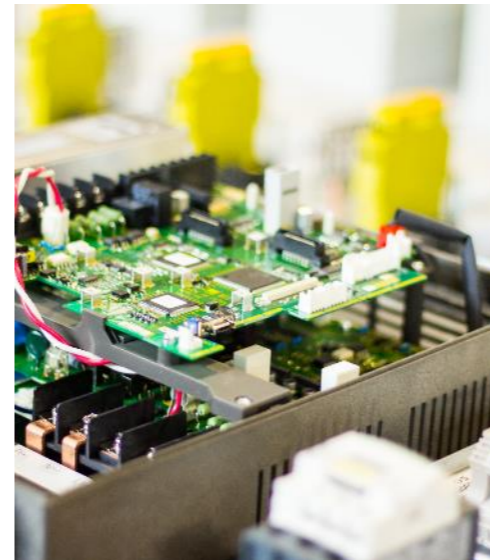
- 35 Meter Länge
- 160 verschiedene Stecker
- 2000 Anschlusspunkte

Und jegliche Ausprägung dazwischen.

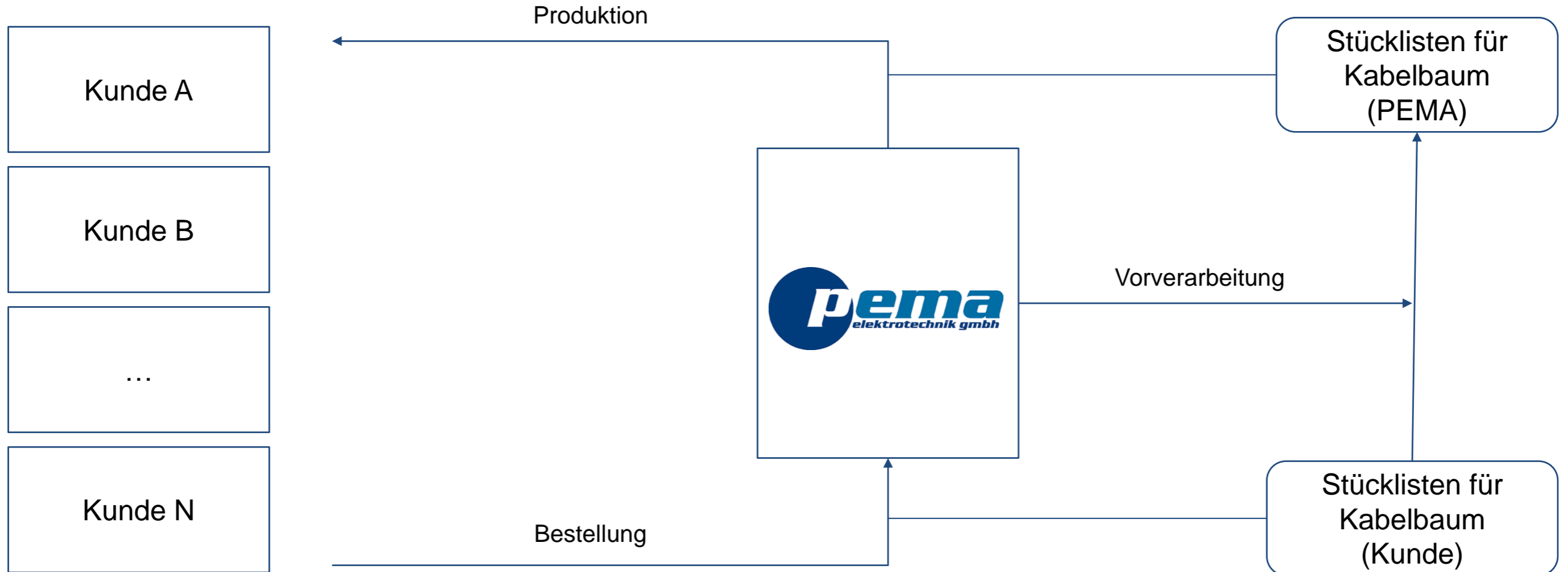
---

Branchen der Kunden:

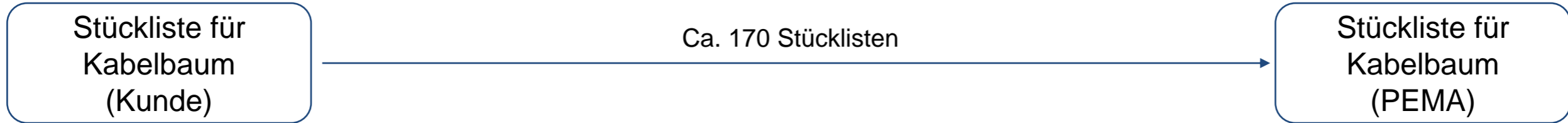
Baumaschinen & Nutzfahrzeuge; Solar; Anlagen- & Maschinenbauer; Medizintechnik; Automotive



# 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		FH-GEH 4P 180900-0	1			
2	BA11	P140180904		FH-GEH 6P MIT HALTER 180904	2			
3	BA8	P14180907		FH GEHAEUSE 2P NATUR 180907	15			
4	BA9	P14180941		FH GEH 3P 180941-0	1			
5	BG9/BG12	P4910485008		STECKSOCKEL 9P SW 50290266	3			
6	KB2	P692001000		KABELBINDER PA6.6 100X2.5 SW UV/WITTERUNGSBES	71			
7	KB1	P692001080		KABELBINDER PA6.6 140X3.6 SW UV/WITTERUNGSBES	3			
8	SA10	P14180901		FS-GEH 4P 180901-0	1			
9	SA8	P14180908		FS-GEH 2P NATUR 180908-0	5			
10	TH1	P1409265396		FH-GEH 1P TRANSP. 926539-6	8			
11	A1	P69067151		KODIERSOCKEL SATZ SW 67151	1			
12	XA2	P456209101		AE 1.5/10 QMM SW DIN 46228	2			
13	XF1	P459708600		FH 6.3X0.8-2.5 MS VZ SW MIT RASTNASE	20			
14	XF2-1	P459708006		FH 0.5-1.0/6.3X0.8 MS VZ M.NASE BW	14			
15	XF2-2	P459708600		FH 6.3X0.8-2.5 MS VZ SW MIT RASTNASE	45			
16	XF2-6	P455512063		FH 6.3X0.8 MIT RASTNASE MESSING 4.0-6.0MM²	8			
17	XF8	P141606682		FH 2.8x0.8 - 1.5 MSVZ 160668-2	1			
18	XS2-1	P454509063		FLACHSTECK 6.3X0.8 M. RASTN. MS 0.5-1.5MM²	10			
19	YS2 2	D454510063		FLACHSTECK 6.3X0.8 M. RASTN. MS 1.5-2.5MM²	8			

- Liste unvollständig
- Liste enthält falsche Teile

Überprüfung auf  
fehlende/ falsche  
Stücke

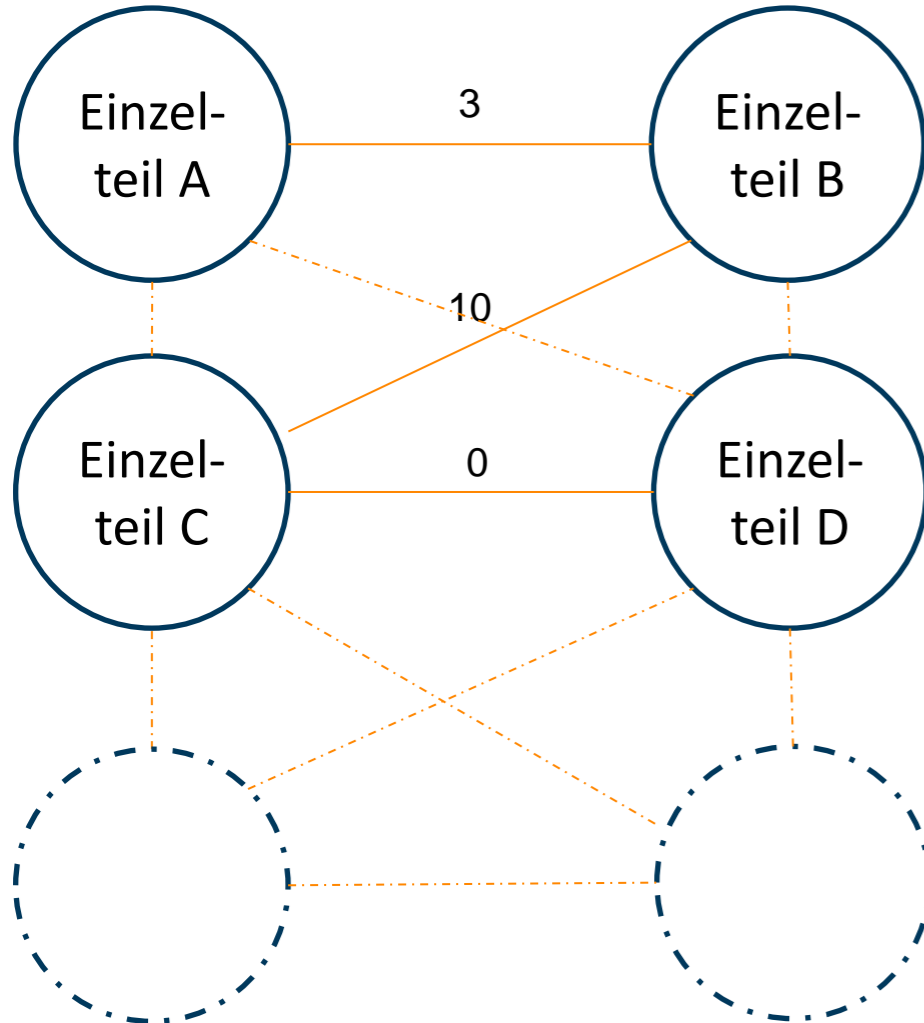
- Manpower und Erfahrung

- Fehlende Teile ergänzt
- Falsche Teile erkannt und ersetzt

# Hypothese

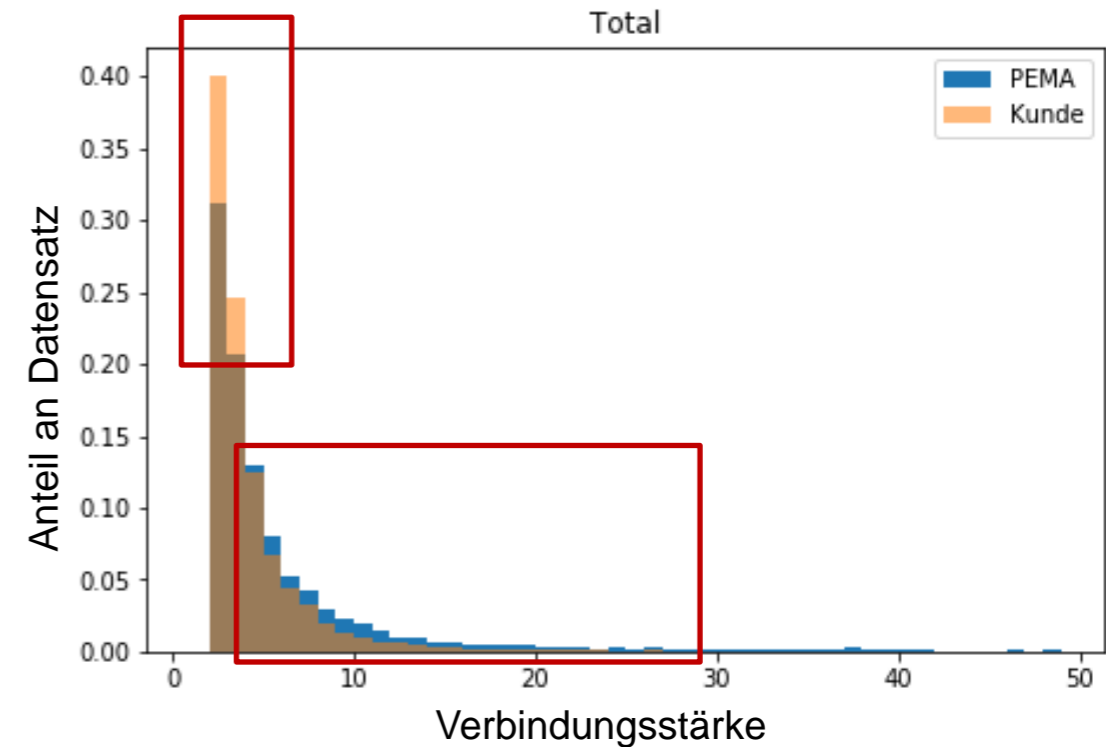
- Implizite Daten: komplexes Regelwerk
  - „**Kabel A** wird mit **Kabel B** immer durch **Verbindung C** verbunden“
  - „Zu Steckern von **Hersteller A** gehören immer Kabel von **Hersteller B**“
  - ...
- Wie kann man aus den expliziten Daten (Stücklisten) das Regelwerk ableiten?
  - Implizite Daten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

# Hypothese prüfen



## Gemeinsames Auftreten auf Stücklisten

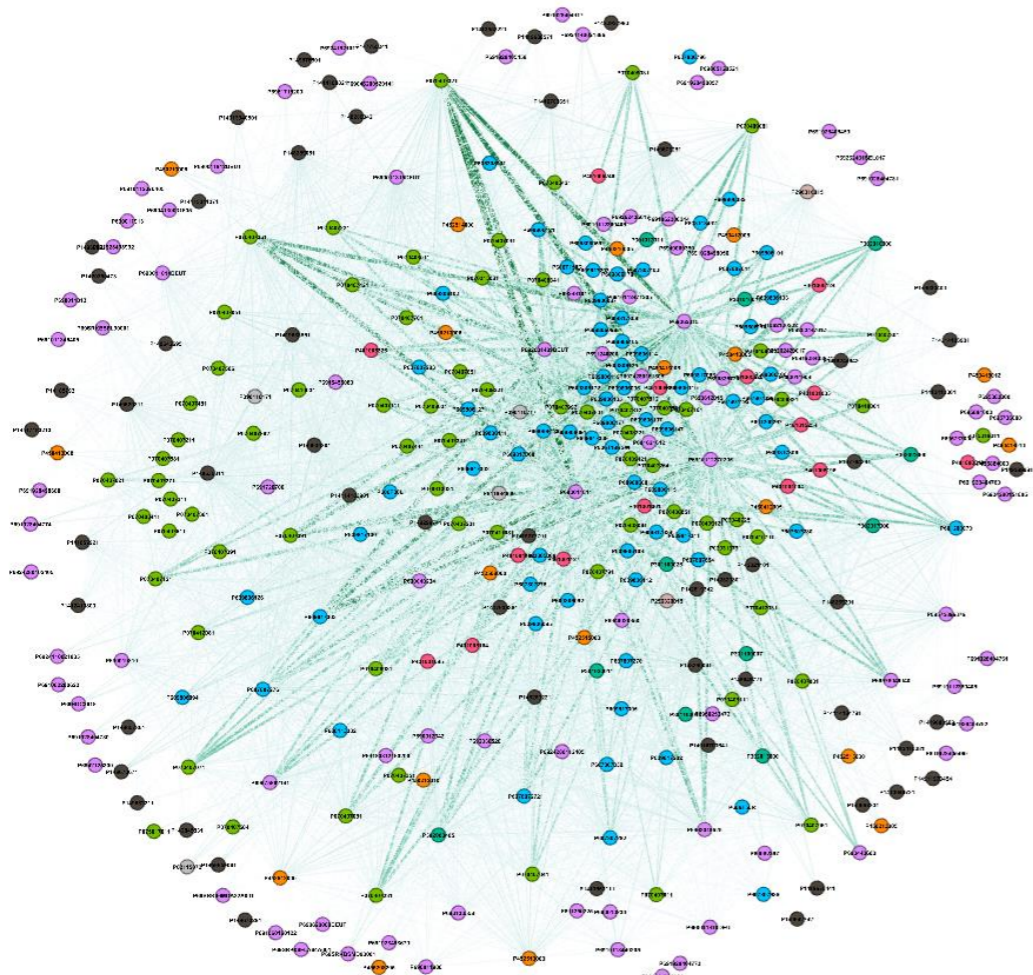
- A und B kommen gemeinsam auf drei Stücklisten vor
- B und C kommen gemeinsam auf 10 Stücklisten vor
- C und D kommen nie gemeinsam vor
- ...
- **Für alle Einzelteilpaare**



# Demo



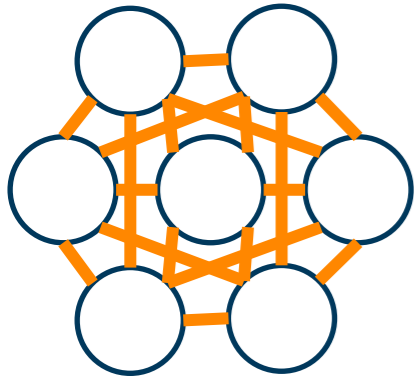
# Wissensgraph



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

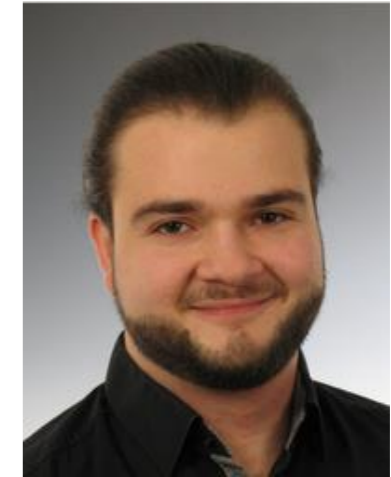
- Kompetenz
- auf Augenhöhe
- angenehme Gesprächspartner

# Diskussion & Fragen

## Harald Papp

Experte für Maschinelles Lernen und Data Science

Mail: [harald.papp@iao.fraunhofer.de](mailto:harald.papp@iao.fraunhofer.de)



**Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Stuttgart**  
Nobelstr. 12  
70569 Stuttgart

[www.digitales-kompetenzzentrum-stuttgart.de](http://www.digitales-kompetenzzentrum-stuttgart.de)

[twitter.com/DigitalinBW](https://twitter.com/DigitalinBW)

[cloud@mittelstandkompetenzzentrum.de](mailto:cloud@mittelstandkompetenzzentrum.de)



## Nic Hahn

Mitglied der Geschäftsführung | Prokurist

Telefon +49 7022 9576-57

Mail [Nic.Hahn@pema-elektrotechnik.com](mailto:Nic.Hahn@pema-elektrotechnik.com)

## Jochen Hahn

Leiter Arbeitsvorbereitung & Entwicklung

Telefon +49 7022 9576-58

Mail [Jochen.Hahn@pema-elektrotechnik.com](mailto:Jochen.Hahn@pema-elektrotechnik.com)

**pema elektrotechnik gmbh**

**Benzstraße 8 | 72649 Wolfschlugen**

**[www.pema-elektrotechnik.com](http://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



In Kooperation mit



## Vielen Dank!