



# Lebenszyklus mechanischer Ersatzteile im Maschinenbau

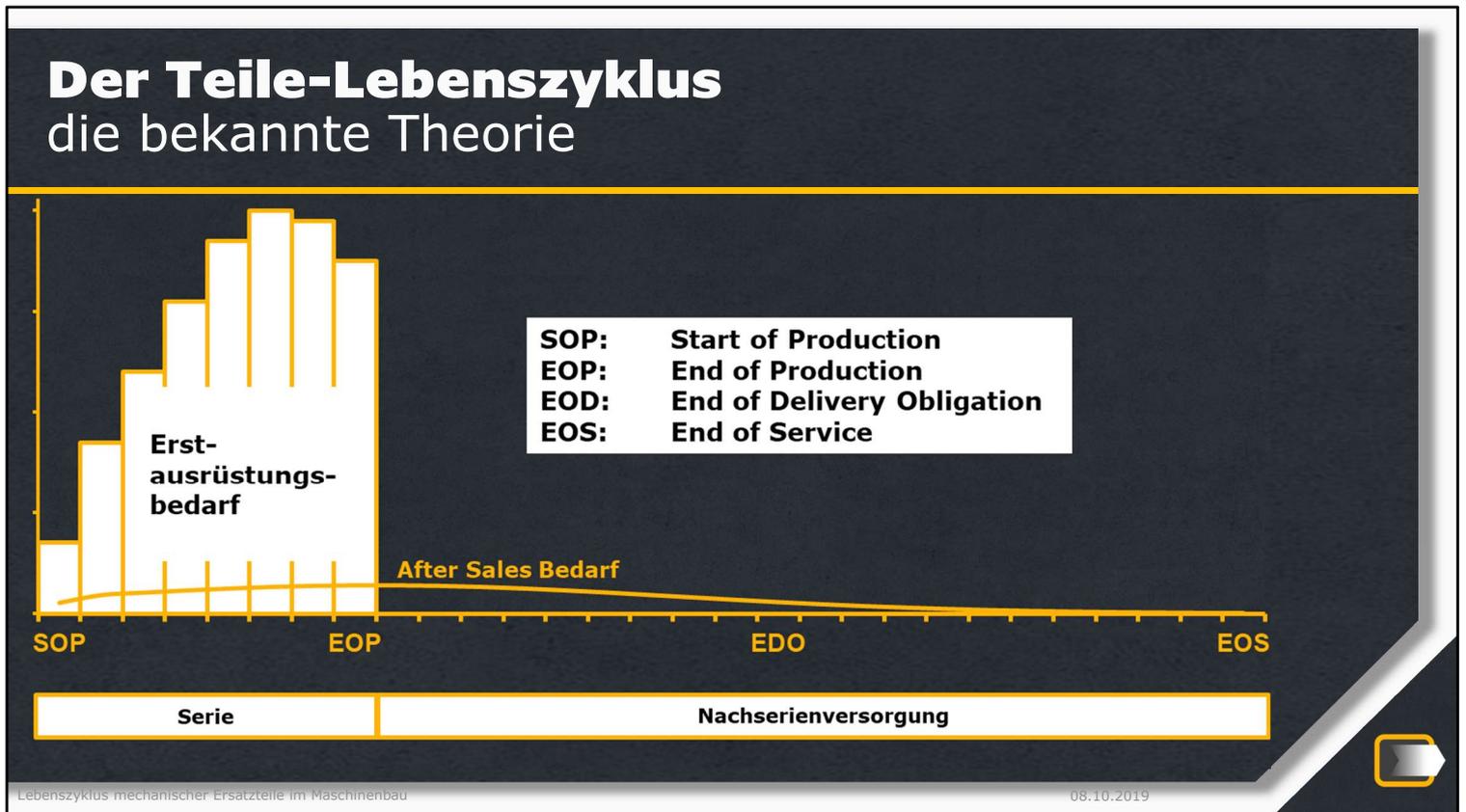
**COGD e. V. – 3. Quartalsmeeting 2019**  
08.10.2019, Bremen

Diplom-Ingenieur Andreas E. Noll  
Unternehmensberatung no-stop.de

Der Lebenszyklus mechanischer Ersatzteile ist nicht, wie so oft dargestellt, durch klare Phasen abgegrenzt. Auch die Benutzung von Gleichteilen über mehrere Maschinen-Generationen und –Typen erschwert eine genaue Einteilung. Hinzu kommt im Maschinenbau die ungeheure Flut an Teilen, die nicht immer eine Pflege von Stunde 1 an erlaubt.



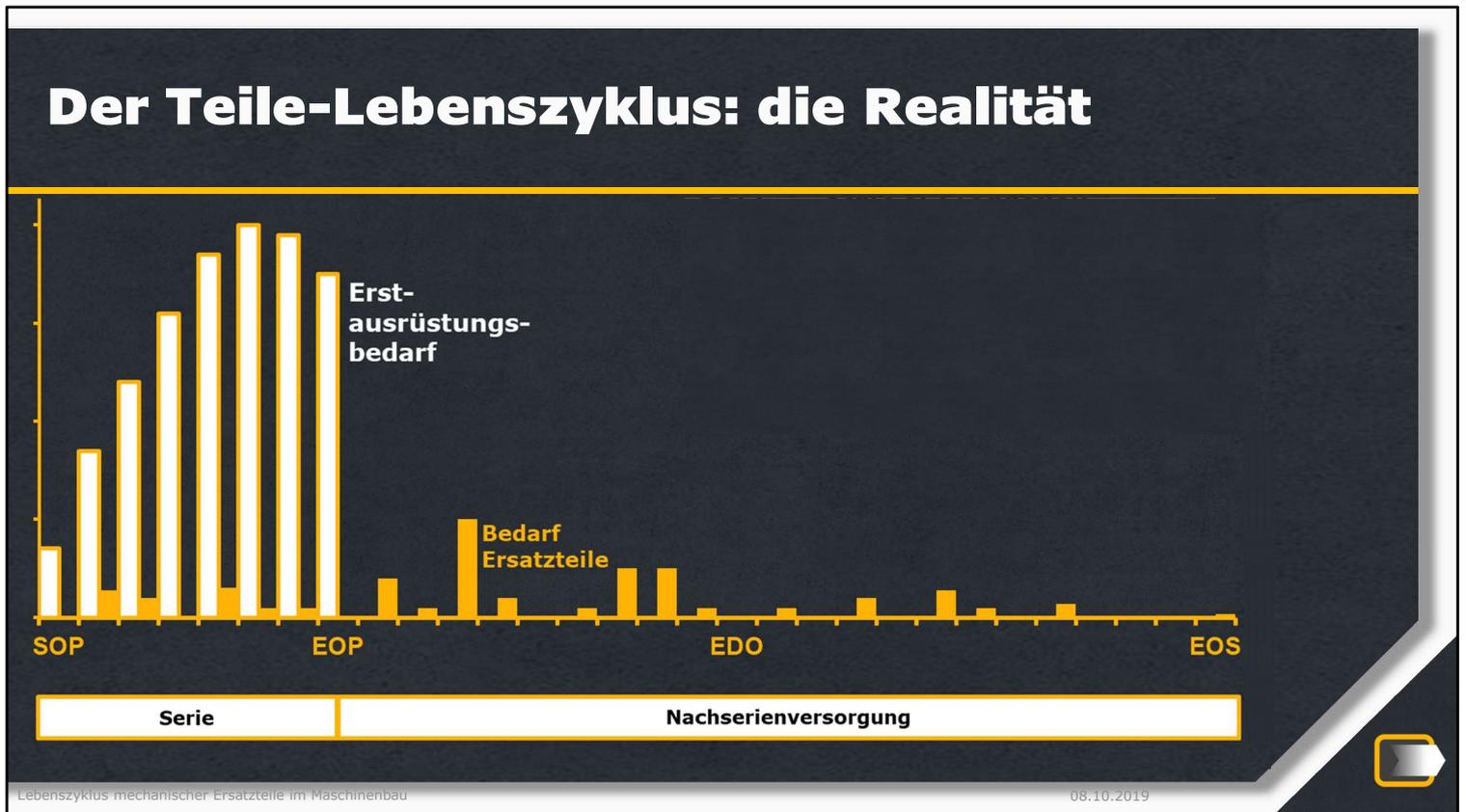
Eine Schlauchschelle für ein Uralt-gerät  
Durch Übersetzung (englisch) fiel nicht auf, dass sie für über 100 € verkauft wurde  
(Einzelfall). Erst der Techniker wies darauf hin  
Kennzeichen von Ersatzteilen: geringe Stammdaten-Qualität



So weit die Theorie



In der Praxis werden mechanische Ersatzteile heute selten gebraucht.  
Maschinen-Versagen ist eher die Ausnahme.  
Statt dessen Gewaltbruch (Beispiel Auto-Unfall)  
Oder Wartung. Dabei spielt Verschleiß eine geringe und auch abnehmende Rolle.  
Wartung betrifft insbesondere Filter, Sicherheits-Bauteile



Damit bleiben von einer schönen Kurven-Form nur mehr Einzel-Bedarfe. Zu den Auswirkungen später



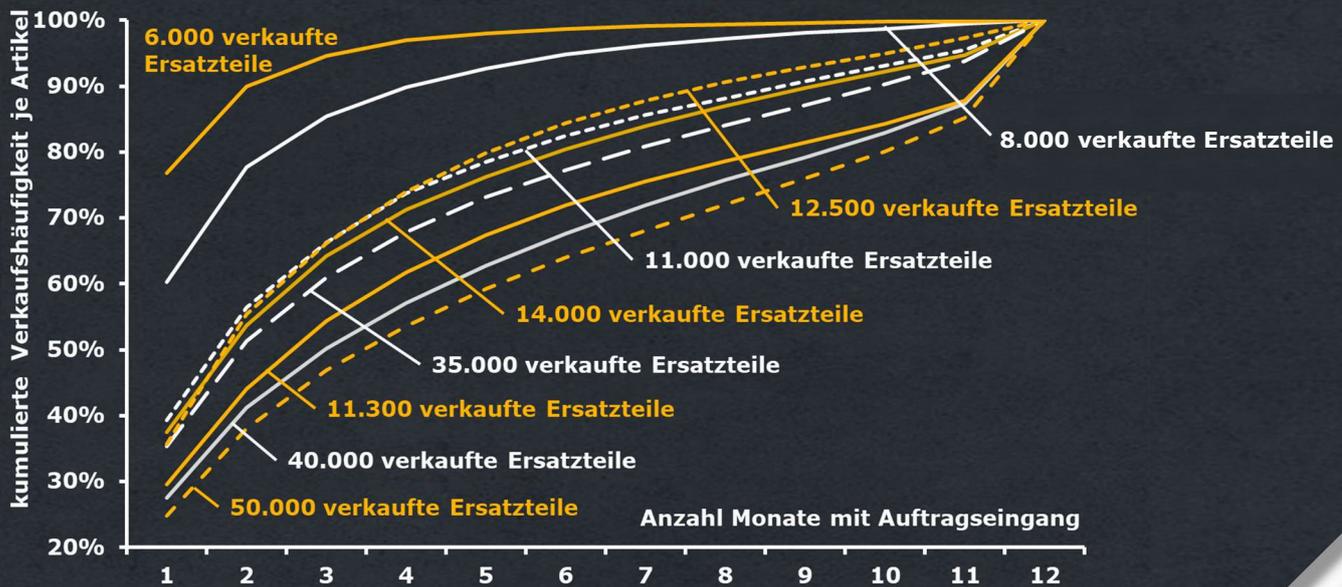
### Warum kaufen Kunden beim OEM?

Der eigentliche Grund für den (meist teuren) Kauf liegt in der erhofften Verfügbarkeit. Denn Verfügbarkeit steht für Einsparungen bei der Zeit, genauer: für kurze Maschinen-Ausfallzeit.

Um dieser Kunden-Erwartung zu genügen, bauen fast alle Ersatzteil-Organisationen auf Bestand. Herstellung bei Bedarf dauert in der Regel zu lange. Hinzu kommt eine schnelle Logistik.

Der Unterschied zu Amazon („same day“): Amazon verkauft ausschließlich Schnelldreher Bestand an Teilen, die „eigentlich“ nicht gebraucht werden, führt zu großen und eher toten Lägern

## Kundenerwartung trifft auf Statistik massenhaft ungängige Ersatzteile im Lager



Hier sehen Sie die tatsächliche Gängigkeit von Ersatzteilen innerhalb eines Jahres, aufgetragen für unterschiedlich große Organisationen (je Linie):

- ganz links stehen die Ersatzteile, die genau in einem von 12 Monaten verkauft wurden (11 Monate kein Bedarf)
- fast ganz rechts sehen sie den Anteil der Ersatzteile, die in 11 von 12 Monaten Bedarf hatten. Verglichen mit FMCG (fast moving consumer goods) fangen dort überhaupt erst die Aufgaben für die Bestandsplanung an

Was hier eigentlich noch fehlt ist der Anteil der Ersatzteile, die nicht nachgefragt wurden. Auch für diese steht zumindest die Datenpflege an.

Kritisch an diesen Teilen sind allerdings die im Bestand.

## Beispiel zum Zahlengerüst elektrisch betriebener Gabelstapler



**1.200 Teile**  
ohne Aufkleber\*  
ohne Mast\*\*

\* jeweils in  
30+ Sprachen  
\*\* Abstufungen  
alle 10 cm

Lebenszyklus mechanischer Ersatzteile im Maschinenbau

08.10.2019



Um es konkret zu machen:

der Pflege-Aufwand für typische Maschinen hängt natürlich von der Anzahl verkäuflicher Ersatzteile ab.

Der Umfang wird durch das den Kunden mitgelieferte Ersatzteil-Buch festgelegt.

## Beispiel zum Zahlengerüst Walze für den Straßenbau



**1.200 Teile**  
ohne Aufkleber\*  
ohne Motor\*\*

\* jeweils in ca.  
25 Sprachen

\*\* separates  
Ersatzteilbuch

Lebenszyklus mechanischer Ersatzteile im Maschinenbau

08.10.2019



Hier ein weiteres Beispiel.

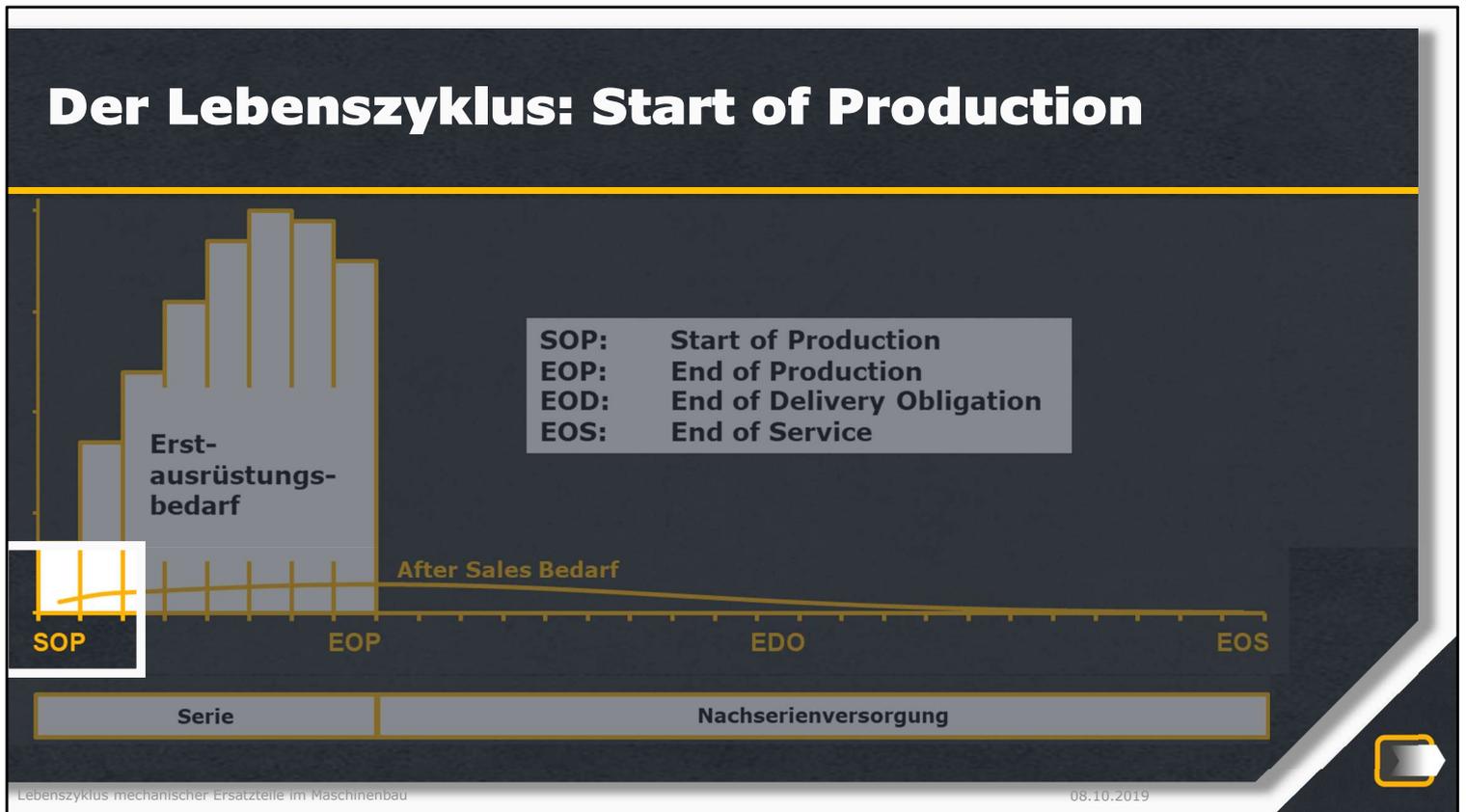
Ein Detail am Rand, wenn auch nicht gerade ein mechanisches Ersatzteil:

Ein zunehmend aufwendigeres Thema stellen Aufkleber dar.

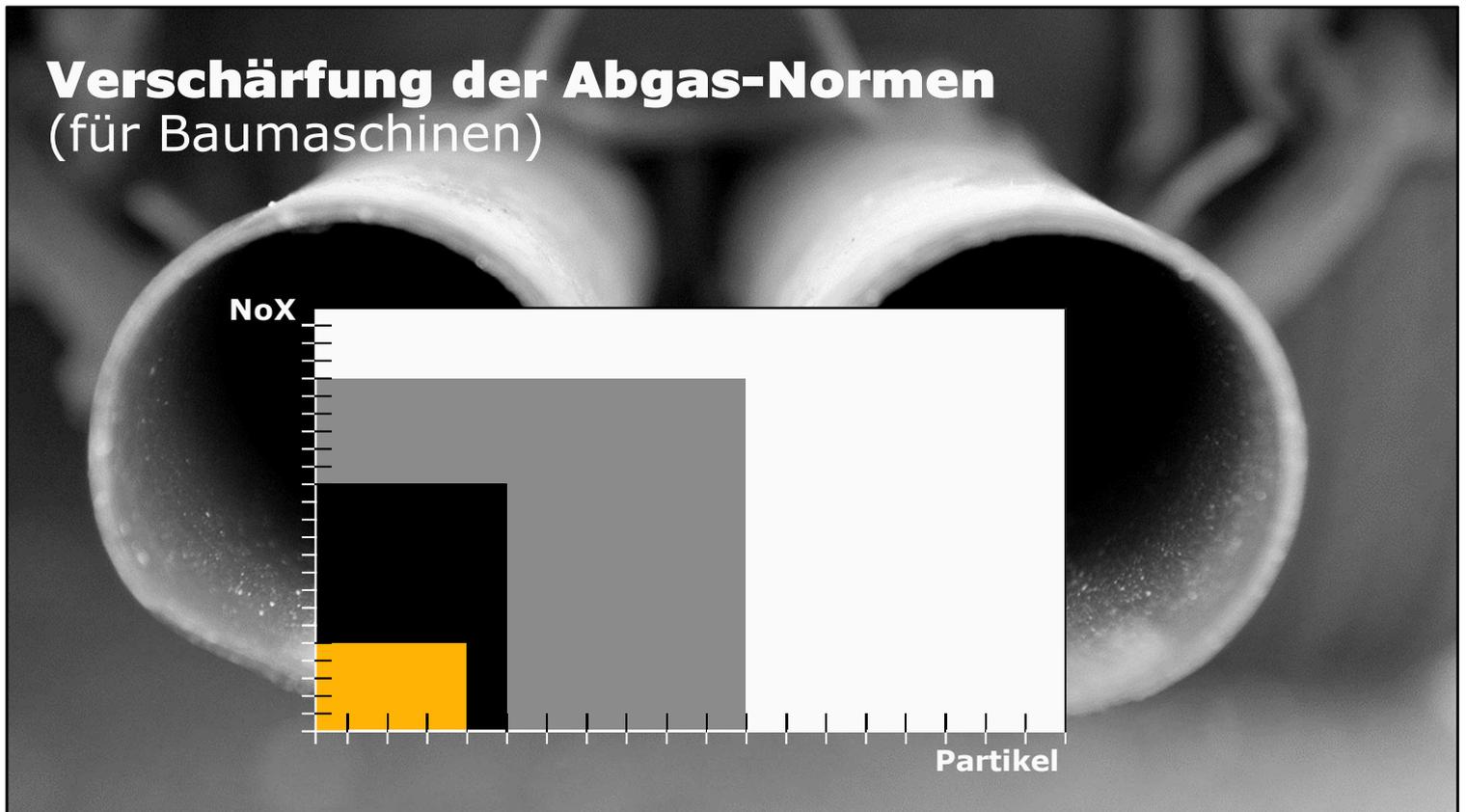
Zur Vermeidung von Unfällen sind solche Maschinen mit einigen –zig Aufklebern bestückt. Sozusagen die Beipackzettel (analog zu Medikamenten) der Technik.

Die EU schreibt vor, dass zur Vermeidung von Unfällen Aufkleber in Landessprache sein müssen.

Um Haftungsfällen zu begegnen sind diese Aufkleber von sehr hoher Qualität, um ein Verblässen oder Abscheuern zu verhindern. Das allerdings verhindert sehr effektiv eine Herstellung im Lager.



Schauen wir uns den lebenszyklus im Detail an



Wie auch für PKWs wurden die Emissions-Grenzwerte für Baumaschinen in den letzten Jahren immer wieder verschärft.

Zumindest gilt dies für die EU, Japan und Korea, Australien und Neuseeland, die USA und Kanada.

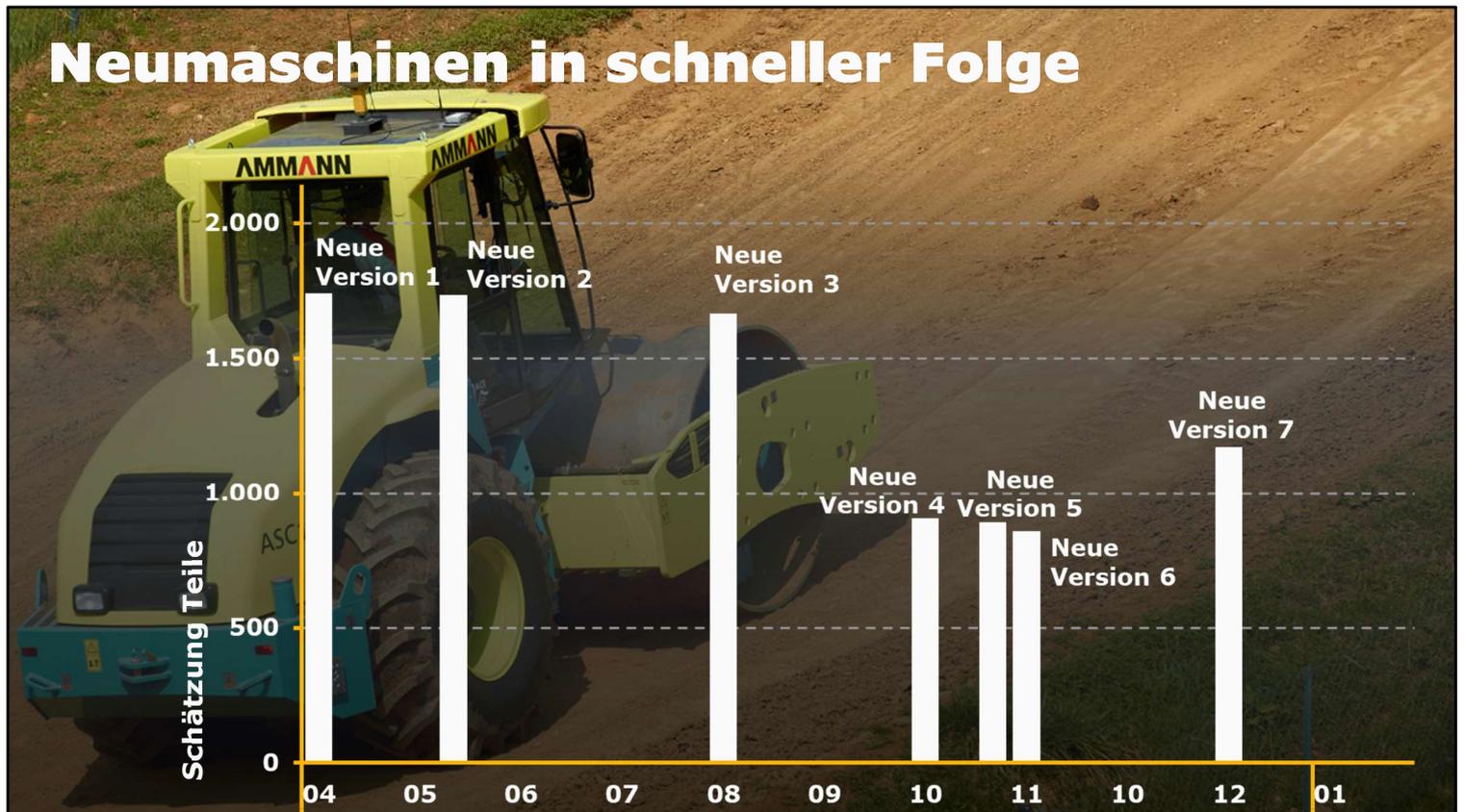
Die Grenzwerte und deren Einführung sind in diesen Wirtschaftsräumen zwar nicht identisch, aber doch ähnlich.

Im Rest der Welt scheitern solche Umwelt-Anstrengungen allerdings schon an der Qualität des verfügbaren Diesels. Zum Beispiel hohe Schwefel-Gehalte verhindern sogar den Einsatz von Filtern und Katalysatoren

Das führt dazu, dass mindestens 2 Maschinen-Generationen gleichzeitig gebaut werden müssen.

		New machine start date																									
			1Q			2Q			3Q			4Q			1Q			2Q			3Q			4Q			
Type	Bauma		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J
ASC 30		March 2015				C										P				D							M
ASC 50		March 2015				C										P				D							M
ASC 70	Yes	May 2013				S						K1				P				D							M
ASC 90		May 2013										K1															M
ASC 110		February 2013										K1					P			D							M
ASC 130		February 2013										K2															M
ASC 150	Yes	February 2013				S						K2							P	D							M
ASC 170		February 2013										K2															M
ASC 200		May 2014													M					S							
ASC 220		May 2014													M					S							
ASC 70 T3		February 2015	K1					D						P							D						M
ASC 110 T3		February 2015	K1					D						P							D						M
ASC 150 T3		February 2015	K2						D					P							D						M
ASC 200 T3		May 2014				P					D				M					S							
ASC 110 AC	Yes				M				S-ACE3-T4i												ACE 4 (T4f)						
ASC 150 ACE-3									S-ACE3-T4i													ACE 4 (T4f)					
ASC 100 T1																											Change of engine supplier (?)
ASC 120 T1																											Change of engine supplier (?)

In der Konsequenz „blockieren“ die daraus entstehenden Aufwände für Neu-Anläufe Maschinenbauer über Jahre



Konkret hieß das, dass nicht nur die Entwicklung gefordert war, sondern auch das Ersatzteilwesen.

In der neu geschaffenen zentralisierten Organisation gab es dafür allerdings weder das Personal noch das Wissen, wie das umgesetzt werden könnte.

## Pflege-Aufwand bei Erst-Anlage

- Ersatzteilbücher
  - Artikel
  - Verkaufspreis
  - Intercompany Preise
  - Einkaufsdaten (Lieferanten)
  - Klassifizierung(en)
  - Mindestbestand
  - Foto(s)
- sowie
- Verteilung der Daten in der Lieferkette

Wollte ich eine Datenqualität, wie an Beispiel Schlauchklemme gezeigt, vermeiden, musste „durchgepflegt“ werden.

Mit einer Ersatzteil-Organisation, die in SAP nicht nur logistisch existiert (Werk), sondern auch mit eigenem Ein- und Verkauf ausgestattet ist, liegt das Pflege-Volumen in beachtlicher Höhe.

Viele Daten lassen sich allerdings, auch massenhaft, erstellen, wenn sie regel-basiert ermittelbar sind.

Das gilt erst Recht, wenn im Anschluss an die Anlage in der zentralen Ersatzteil-Organisation auch noch die Landes-Vertriebsorganisationen mit abgeleiteten Daten versorgt werden sollen.

Hier kommt dann zum Beispiel auch das Thema „Sprache“ zum Einsatz.

zum Beispiel Ersatzteil-Bezeichnungen müssen in den jeweiligen Sprachen angelegt werden. Sie lassen sich nur dann automatisiert übersetzen, wenn in der Quellsprache eine Normung vorliegt.



Das alles ist graue Theorie.

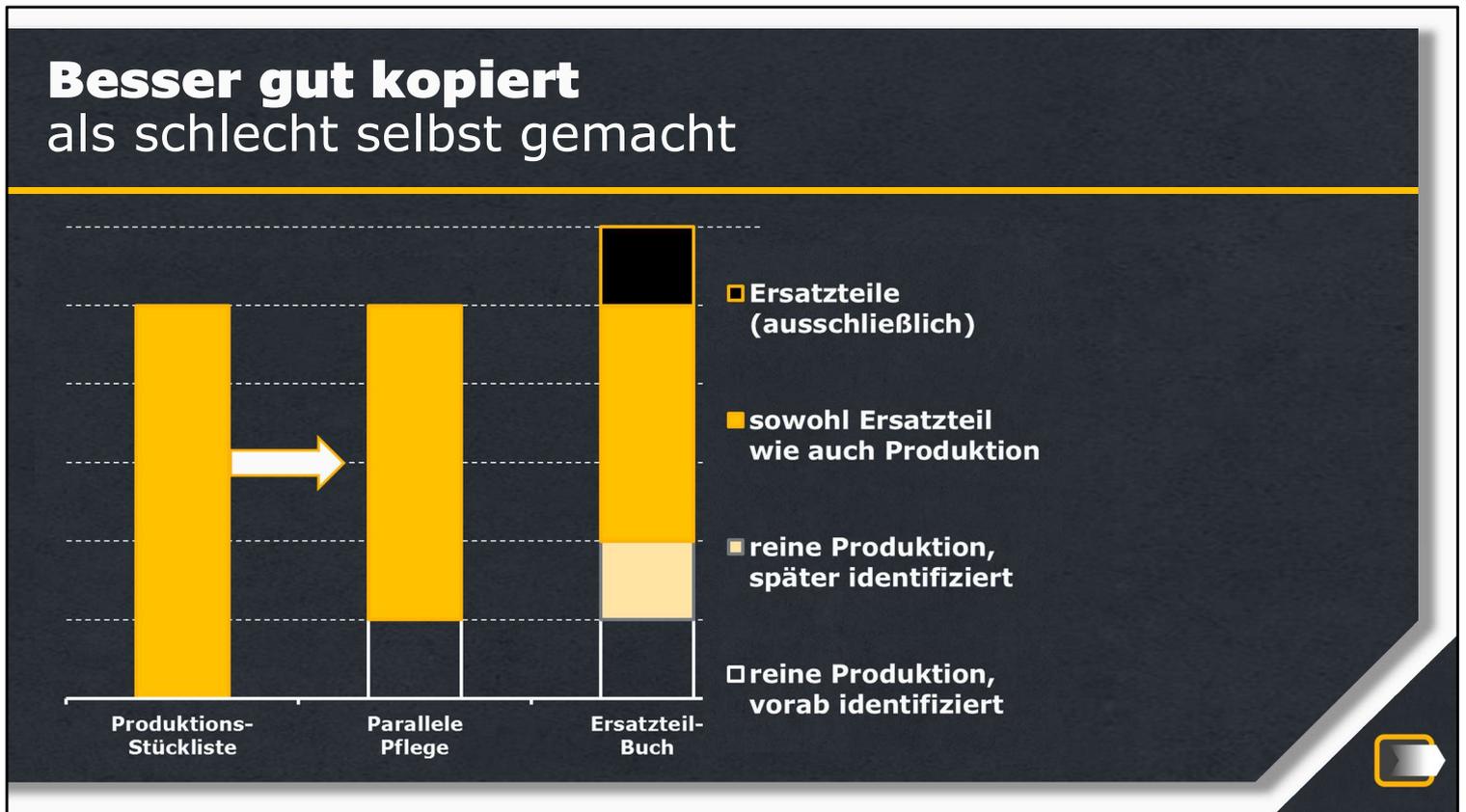
Ich hatte erwähnt, dass die Ersatzteil-Organisation zentralisiert neu aufgestellt worden war, und für Datenpflege weder Personal noch Wissen vorhanden war.

In der zentrale hatte ich meine Mitarbeiter „im Griff“. Schulungen ergeben sich im täglichen Gebrauch. Und irgendwie finden sich immer Ressourcen, wenn die Aufgabe für Mitarbeiter interessant ist.

Doch dazu kommt das Arbeiten mit Verantwortung in der Matrix. In jedem Werk existierten Mitarbeiter, die ausschließlich für das zentrale Ersatzteilwesen arbeiteten. Also bin ich zu 4 Mitarbeiterinnen geflogen und habe unser neues Excel-basiertes Vorgehen geschult

- ein Deutscher auf englisch
- mit einem Schweizer SAP, allerdings ohne Download der Zahlen im Schweizer Zahlenformat
- mit einer Schweizer Tastatur, die die 4 Landessprachen der Schweiz kann
- bei tschechischen Mitarbeiterinnen
- mit tschechischer Tastatur

Nach 4 Tagen war klar, welche Mitarbeiterin die führende Rolle übernehmen würde. Und die Frage der Berechtigungen ließ sich auch auf dem kleinen Dienstweg bewerkstelligen.



Bisher gab es das Arbeiten im Silo. Sequenziell wurden fertige Arbeitsergebnisse über den Zaun in die nächste Abteilung geworfen.

Geheimniskrämerei triumphierte. Schon die eingangs gezeigten Entwicklungs-Planungen habe ich nur mit sehr viel gut Zureden bekommen können

So konnte die hohe Schlagzahl nicht bewerkstelligt werden. Also musste parallelisiert werden.

Pareto triumphiert.

Es ist besser, einige wenige Daten zu spät (nach der Pflege), wieder zu sperren, als auf Perfektion zu warten.

Mindestens 80% der ersten Prototypen-Stückliste eignen sich für die Anlage im Ersatzteilwesen.

# SAP Copy-Tool

---

**Erkenntnisgewinn**  
offensichtlich wenig genutzt

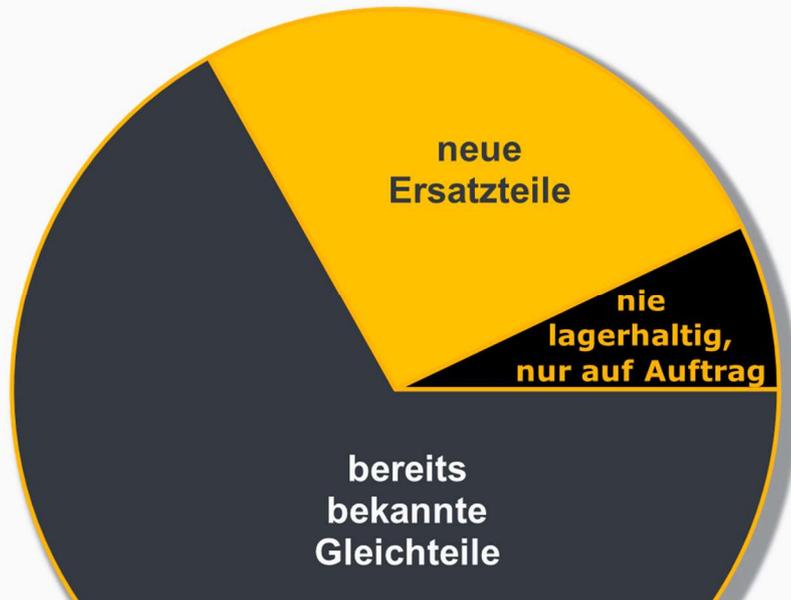
Laufzeit > 30 min  
nach leichten Modifikationen < 2 min

Selektion	
Selektion/Kopie von	Kopieren nach
Lieferant	<input type="text" value=""/> <input type="button" value="→"/>
Einkaufsorganisation	<input checked="" type="checkbox"/>
Werk	<input type="text" value=""/>
Werksübergreifend?	<input type="checkbox"/>
Typ des Einkaufsinfosatzes	<input type="text" value=""/>
Zusatzinformationen (optional)	
Material	<input type="text" value=""/> bis <input type="text" value=""/> <input type="button" value="→"/>
Einkaufsinfosatz	<input type="text" value=""/> bis <input type="text" value=""/> <input type="button" value="→"/>
Warengruppe	<input type="text" value=""/> bis <input type="text" value=""/> <input type="button" value="→"/>
Einkaufsinfosatz	
Neue Einkäufergruppe setzen	<input type="checkbox"/>
Lieferanten - Materialnr. setzen	<input type="checkbox"/>
Lieferantenteilsortiment initialisieren	<input type="checkbox"/>
Regellieferant setzen	<input type="checkbox"/>
Löschkennzeichen für alten Infosatz setzen?	<input type="checkbox"/>
Infosatztexte mitkopieren?	<input checked="" type="checkbox"/>
Preiskondition	
Kondition mitkopieren?	<input type="text" value="A"/>
Gültigkeitsdatum gleich Kopierdatum setzen?	<input type="checkbox"/>
Naturalrabatt	

Es gibt auch Tools, die das intelligente massenhafte Kopieren von Daten erlauben. Die können sogar von SAP für kleines Geld kommen  
 Man sollte sich aber nicht blind auf die Programmierung verlassen.  
 Voraussetzung ist dabei, dass der Umfang vorher (durch Excel) genau spezifiziert werden kann  
 Die Grundlagen dafür hatte ich, wie erwähnt, gelegt

## Nicht alles ist neu

... aber wie viel muss man erst einmal herausfinden

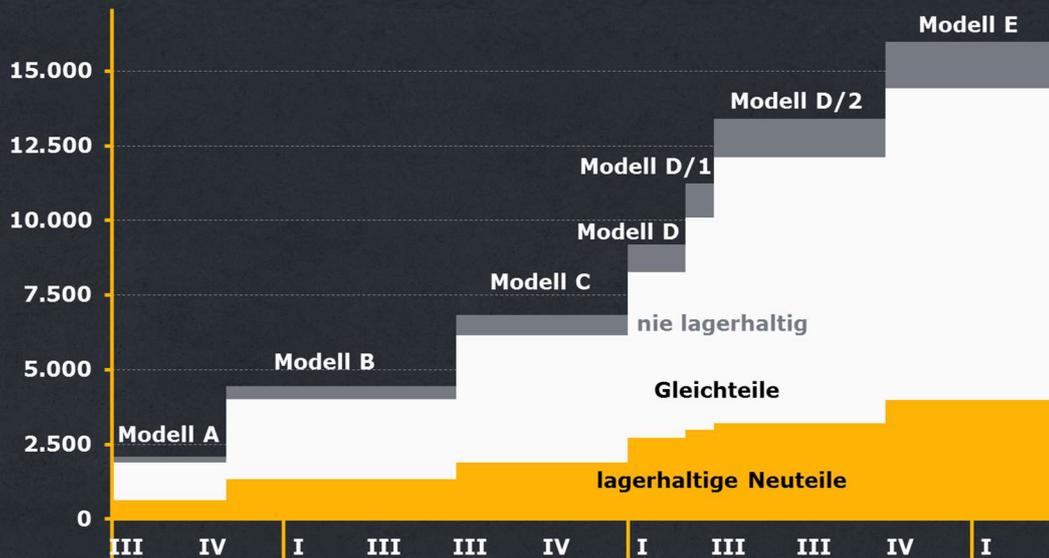


Kein Hexenwerk: Gleichteile finden

Abfallprodukt ist dabei der Lückenschluss mangelhafter Daten bei bereits vorhandenen Artikeln

Mitarbeiterin: „Wir haben nicht gewusst, dass so viel gefehlt hat“

## Erwartete Auswirkungen auf den Bestand und die Kosten beim Logistik-Dienstleister



Lebenszyklus mechanischer Ersatzteile im Maschinenbau

08.10.2019

Die Krönung: die Bestandsplanung

Zum Start nur sehr Bestände: besser Speed als Stock

Jeder Stellplatz kostet

SOP abgeschlossen, die Maschinen-Population steigt

Die langsam auflaufenden Bedarfe bilden die Basis für eine zielgerichtete Bevorratung



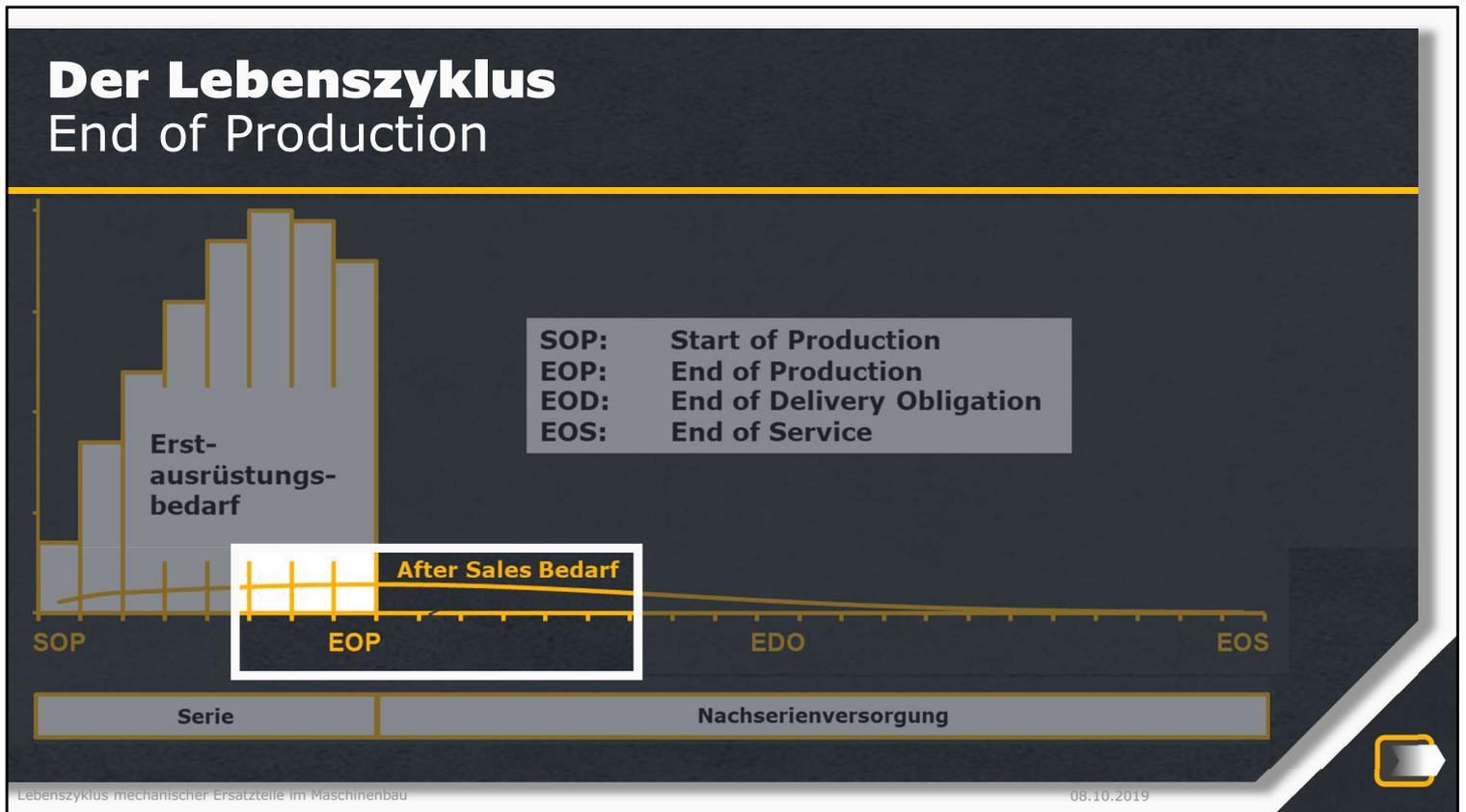
Zu jeder Zeit

Der Ausreißer: Ersetzungen im laufenden Betrieb

Alles wunderbar geplant. Plötzliche Änderungen in Stücklisten, insbesondere Konstruktions- und Sicherheitsmängel

Ersetzungen

- 1:1
- 1:n (aufgelöste Baugruppen, im Standard nicht im ERP abbildbar)
- n:1 (Baugruppe statt deren Einzelteile)
- fallweise (in der Regel nicht elektronisch abbildbar)



Bei EOP ändern sich

- Bezugsquellen, -mengen, -preise und insbesondere
- Überlegungen zur Bevorratung

# Spätestens bei EOP nach Funktion klassifizieren

## Primärprodukte

(Maschine, Anlage)

- ab EOP Fertigung eingestellt



## Ausfallteile

(Elektronik, Bruch-gefährdet, ...)

- Beschaffung weiter möglich ?
- schlecht prognostizierbar
- ET-Bedarf << Serienbedarf



## Verschleissteile

(Lager, Ketten, Schläuche, ...)

- Nachfertigung ?
- gut prognostizierbar
- ET-Bedarf ≈ Serienbedarf



## Gleichteile

(Normteile, einfache Handelsware)

- kurzfristig beschaffbar
- kaum eigenes Know How



Klassifikation hilft, Risiken zu identifizieren, die mit der Bevorratung einhergehen  
aber:  
die meisten Maschinenbauer klassifizieren erst im Bedarfsfall aus dem Bauch



kleine und kleinste Bedarfe erschweren die Prognose

Beispiel VW

## Bestandsübernahme aus Produktion Risiko-Maximierung für Abschreibungen



Lebenszyklus mechanischer Ersatzteile im Maschinenbau

08.10.2019



Abschreibungen sind das Schwarze-Peter-Spiel zwischen Produktion und Ersatzteilwesen bei EOP

# Abgestufte Nachserienversorgung es muss nicht zwingend Lagerung sein

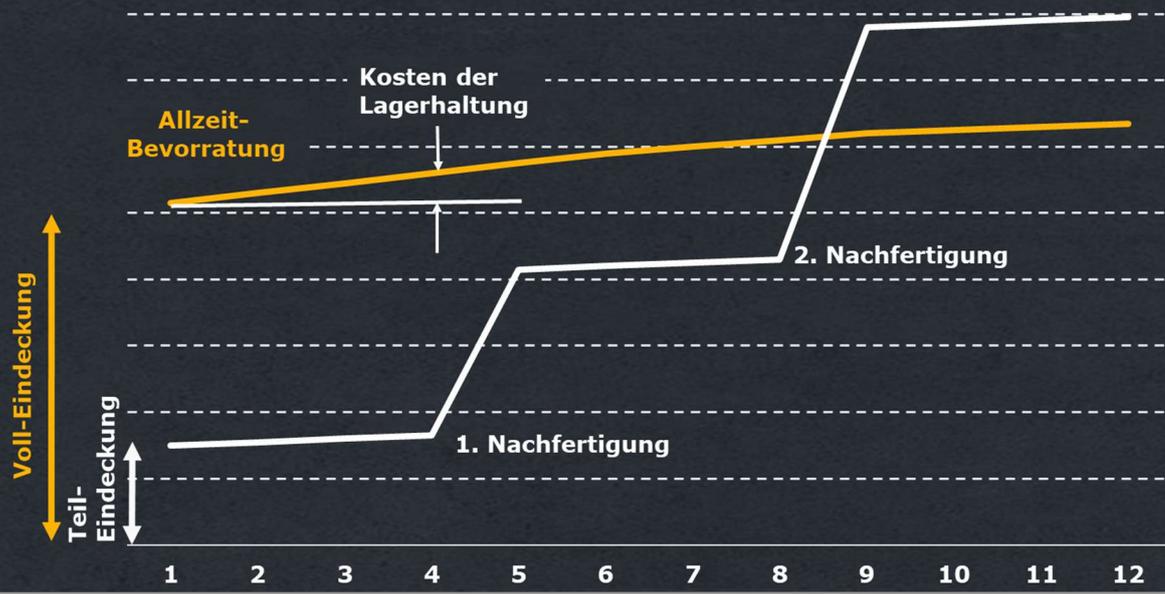


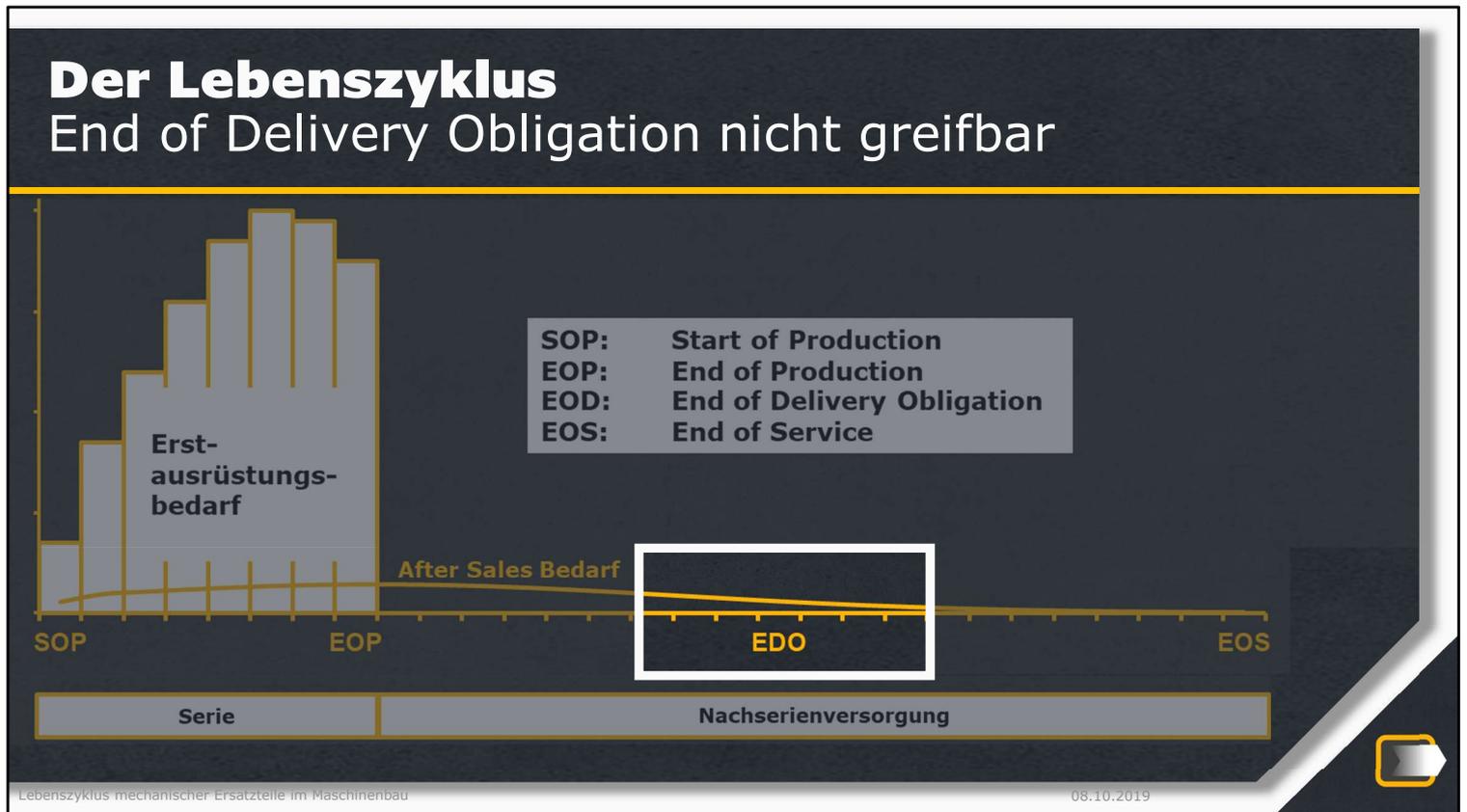
Alternativen zur End-Bevorratung existieren, werden jedoch oft gemieden

Ersatzteile drucken ist (noch) nicht so weit

- lange Durchlaufzeit zur eigentlichen Produktion, dadurch meist ziemlich teuer
- noch eingeschränkte Material-Auswahl

# Kosten der Nachserienversorgung





End of delivery obligation ist in den wenigsten Firmen existent

## **In Deutschland:** Treu und Glauben **International:** mal so, mal so

„ ... Fristen für einen angemessenen Zeitraum mit Ersatzteilen zu beliefern. Dies wird aus dem das Bürgerliche Gesetzbuch beherrschenden Grundsatz von „Treu und Glauben“ (§ 242 BGB) hergeleitet. Der Wortlaut dieser Vorschrift lautet: „Der Schuldner ist verpflichtet, die Leistung so zu bewirken, wie Treu und Glauben mit Rücksicht auf die Verkehrssitte es erfordern“.“

Industrie- und Handelskammer Heilbronn-Franken, Merkblatt zur Ersatzteilversorgung für Hersteller und Händler (Wiederverkäufer)

### **„Frankreich: Neue Informationspflicht der Hersteller betreffend Ersatzteilversorgung**

Durch das Verbraucherschutzgesetz Nr. 2014-344 vom 17.03.2014 (sog. „Loi Hamon“) sind in das französische Verbrauchergesetzbuch Vorschriften eingefügt worden, wonach alle Hersteller bzw. Importeure von Waren verpflichtet sind, ihre gewerblichen Abnehmer in Frankreich über die Verfügbarkeitsdauer der für die Nutzung dieser Waren unverzichtbaren Ersatzteile zu informieren und diese Ersatzteile entsprechend zu liefern “

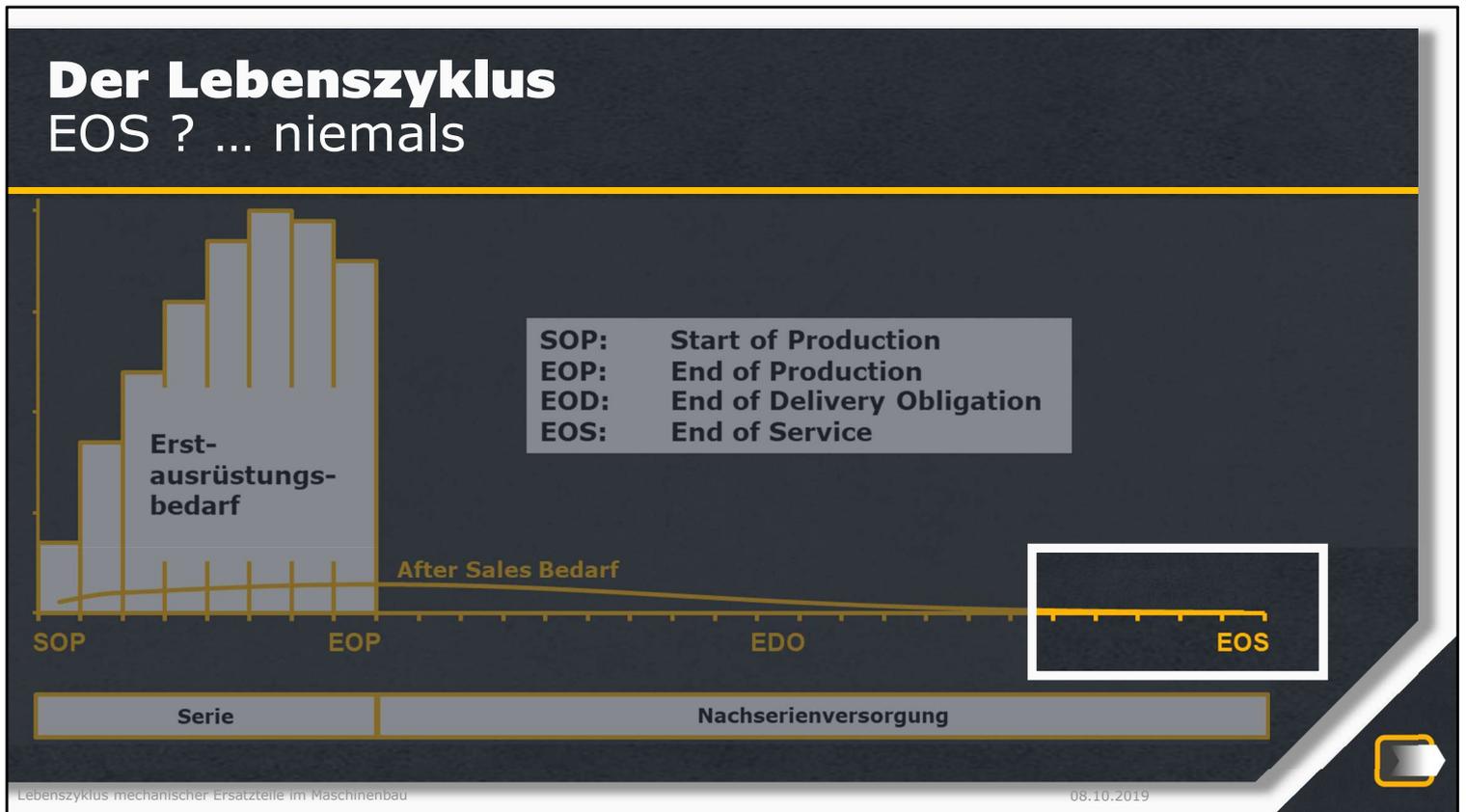
Kanzlei Epp & Kühl, Dr. Christophe Kühl:

[https://avocat.de/Frankreich-Neue-Informationspflicht-der-Hersteller-betreffend-Ersatzteilversorgung\\_845.html](https://avocat.de/Frankreich-Neue-Informationspflicht-der-Hersteller-betreffend-Ersatzteilversorgung_845.html)



Neu:

Druck aus der EU, um Schrottberge zu verringern



Ist der Kunden nur groß genug, werden Lösungen geschaffen. Irgendwie  
 Gleiches gilt, wenn es extrem große (teure) Maschinen geht.  
 Transparent-Zeichnungen und Mikro-Fiches im Keller erlauben Nachfertigung

Selbst, wenn das Unternehmen untergeht, bleibt der praktisch immer profitable After  
 Sales bestehen

Beispiel: Borgward

## Manche Dinge werden mit dem Alter wertvoller Ersatzteile nicht



Lebenszyklus mechanischer Ersatzteile im Maschinenbau

08.10.2019

Mit der „Vorliebe“ für Bestände gehen nicht nur operative Kosten einher (jeder Stellplatz kostet)

Alterung trifft für mechanisch hergestellte Ersatzteile nur selten zu (Flugrost)

kritisch:

- Gummi
- Kunststoff
- Elektronik

## Controller kämpfen mit den Abwertungen und zuweilen werden Ersatzteile doch wertvoller

Die Abschlagssätze ermitteln sich aus der Umsatzerwartung für die kommenden Jahre bzw. der voraussichtlichen Notwendigkeit, Vorräte in diesem Zeitraum verschrotten zu müssen. Diese Abschätzung wurde im abgelaufenen Geschäftsjahr auf Basis einer Analyse historischer Datenbestände aus dem Ersatzteilverkauf neu durchgeführt.

Im Vergleich zum Vorjahr ergaben sich folgende Änderungen der Gängigkeitsabschläge:

Abwertungs Kategorie	Monate nicht bewegt	Abwertung % bis zum 31.03.2017	Abwertung % zum 31.03.2018
00	0-12	0,0%	0,0%
01	13-24	5,0%	5,0%
02	25-36	55,0%	55,0%
03	37-48	95,0%	75,0%
04	49-60	95,0%	75,0%
05	61-72	99,0%	75,0%
06	73-84	99,0%	75,0%
07	85-96	99,0%	75,0%
08	> 97	99,0%	92,0%

Durch die Änderung der Abschlagssätze ergibt sich im abgelaufenen Geschäftsjahr ein positiver Ergebniseffekt von 759 TEUR.

Die gesamten Ersatzteilbestände belaufen sich **nach Korrektur auf 8,4 Mio Euro** \*

\* Quelle: Bundesanzeiger



Der ewige Kampf um gebundenes Kapital kennt außerdem noch die Abschreibung  
Wertberichtigung nach Reichweite manchmal bis zu einer Dekade

## zulässige Aktivitäten mit Status einschränken

Lebenszyklus	Gruppe	Ebene		Erläuterung
		Allgemein	Werk	
...	...	...	...	...
<b>gesperrt (allgemein)</b>	<b>8</b>		<b>80</b>	Irrtum
			<b>81</b>	Produktmanagement
			<b>82</b>	nicht mehr beschaffbar
			<b>83</b>	Duplikat-Elimination
<b>gesperrt (Werk)</b>	<b>9</b>	<b>90</b>	Lösch-Vormerkung	
		<b>91</b>	End of Service	
		<b>92</b>	Verboten	
		<b>93</b>	nur als Notlösung angelegt	



# Der Blick in den Tunnel

## oder: von Untoten und Zombies

Lebenszyklus mechanischer Ersatzteile im Maschinenbau

08.10.2019

Ersatzteile leben ewig  
Dazu eine abschließende Geschichte

Deutsche Bahn

## Massive Beeinträchtigungen auf der Rheintalstrecke zwischen Karlsruhe und Freiburg



Von Carolin Buchheim, Philipp Schulte, Joachim Röderer, Helmut Seller, Benedikt Hecht

(aktualisiert Sonntag um 16.04 Uhr)

Sa, 12. August 2017 um 13:22 Uhr

Südwest | 36 

**Schon wieder Bahnchaos auf der Rheintalstrecke: Zwischen Baden-Baden und Karlsruhe ist der Bahnverkehr unterbrochen – und wird es längere Zeit bleiben. Bei Tunnelbauarbeiten bei Rastatt ist das Gleisbett abgesackt.**



Wer kennt den Vorfall?

Wer war betroffen?

Ich auch durch ein Projekt in der Schweiz

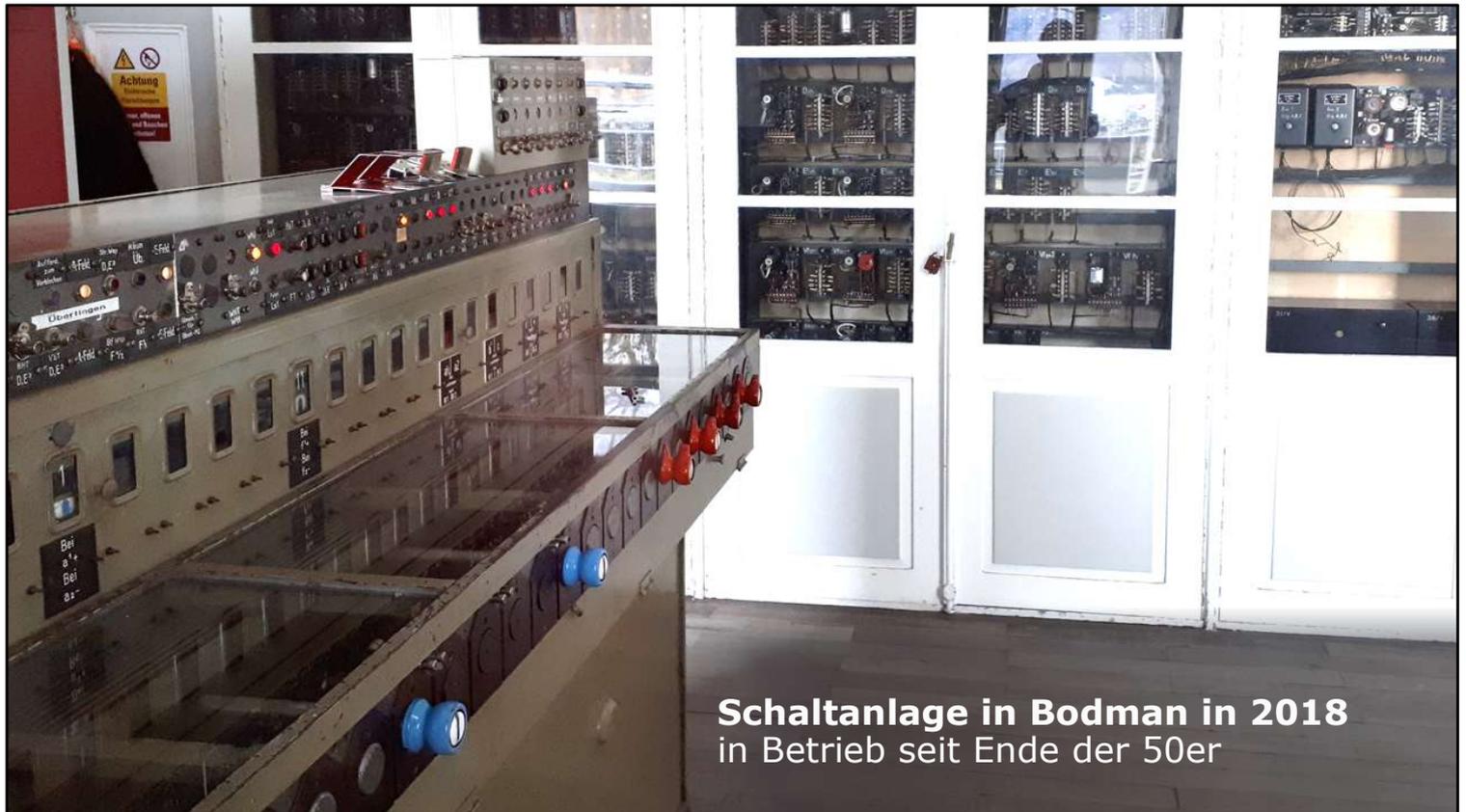


Bus statt Bahn für mehrere Wochen auf dem Weg von NL/BE/Ruhrgebiet in Richtung Schweiz und Norditalien

Das klappt für Personen.  
Sogar ziemlich gut

Das funktioniert für den Güterverkehr eher nicht  
Die Rheintrasse entsorgt allerdings wichtige Nordsee-Häfen

Hat jemand eine Idee, was hier gemacht wurde?



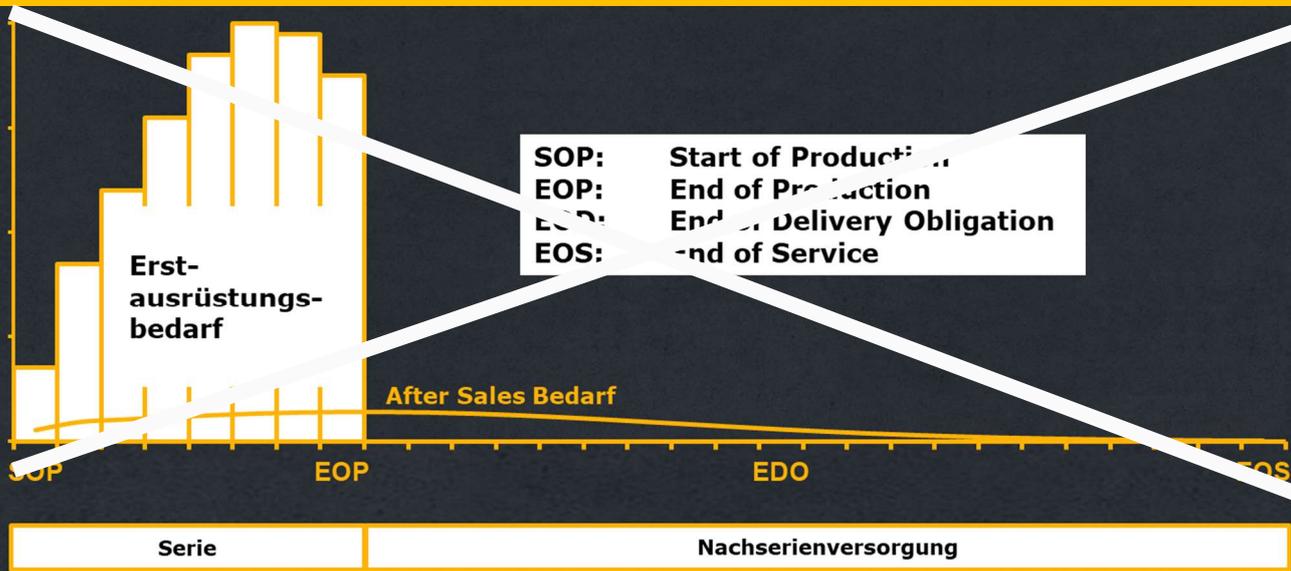
Umleitung über Neben-Strecken am Bodensee längs  
Hier musste der gesamte Frachtverkehr durch

Hier sehen Sie, was Neben-Strecke der Deutschen Bahn bedeutet  
Der Blick in ein Bahnwärter-Häuschen, das auch heute noch 24/365 besetzt ist

Das ist zugelassene Schalttechnik mit Relais und Schützen  
Ein Austausch von Elementen ist nur durch gleiche Ersatzteile zulässig  
Die Signaltechnik-Ausstatter kaufen daher alles, was abgerissen wird, und schlachten aus

Und halten so Zombies am Leben

# Der Ersatzteil-Lebenszyklus existiert (so) nicht





Fragen?

## Bild-Nachweis

Parkhaus: flickr, Gadjö\_Niglo - Dead end

Weinflaschen: flickr, Makia Minich - Day 57 - CY365 - Admire

Bus: flickr, Håkan Dahlström - Bus 220

Bahnstrecke: Badische Zeitung

Fragezeichen: flickr, Alistair Hamilton

Tastatur: flickr, Shannon Bond, czech keyboard

Blitz: flickr, Broderick Delany, Desert lightning strike

Auspuff: flickr, Riley Kaminer, Old Fumes

alle anderen: Autor





**Diplom-Ingenieur**

**Andreas E. Noll**

Beratung und Projektmanagement  
After Sales Marketing und Ersatzteillogistik

Büro: Am Hang 12  
61476 Kronberg  
mobil: +49 160 581 97 13  
[Andreas.Noll@no-stop.de](mailto:Andreas.Noll@no-stop.de)  
[www.no-stop.de](http://www.no-stop.de)

## Vita

- seit 2017 selbstständiger Unternehmensberater
- 2016-2017 Parts Marketing Manager, Crown Gabelstapler, Feldkirchen
- 2014-2016 Parts Manager EMEA, Crown Gabelstapler, Pliening
- 2011-2013 Head of Spare Part Service, Ammann Schweiz, Langenthal
- 2006-2011 Head of Warehousing Service Parts, KION Group, Wiesbaden
- 2000-2006 Referatsleiter Fabrikstrukturen, (Inhouse Logistik-Beratung), Linde, Wiesbaden
- 1989-2000 Leiter Logistik, DE-STA-CO Metallerzeugnisse GmbH, Steinbach
- 1987-1989 Projektingenieur, Bochumer Eisenhütte, Bochum
- bis 1987 Diplom-Ingenieur Maschinenbau, Universität Dortmund

