



Antriebs- und Fahrwerktechnik

Erfahrungen aus dem Produktionssystem „*Formel ZF*“ - Schwerpunkte zum Thema Qualitätsbewusstsein - *DGQ-Regionalkreis Oberschwaben-Bodensee*

Benjamin Moser
ZF Friedrichshafen AG





Referent *Benjamin Moser*



Studium Wirtschaftsingenieurwesen

- Schwerpunkte Produktion und Logistik

TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG, 2003 - 2005

- Forschung und Entwicklung (2D-Lasermaschinen)
- Montage / Materiallogistik

ZF Friedrichshafen AG, seit 2006

- Unterstützungsprozess Versorgungssysteme / Service
- Produktionssystem Consulting
(Schwerpunkte: Null-Fehler-Strategie,
Standardisierte Arbeit, Lean Six Sigma)



Einstieg, Produktionssystem *Formel ZF*

Verankerung des Themas Qualität in *Formel ZF*

Strategie zur Umsetzung des Elements FTQ

- Schwerpunkt Fertigung (Phase 1 „Technik und Systeme“, Phase 2 „Qualitätsbewusstsein“)
- Beispiele aus der Montage

Zusammenfassung / Kritische Faktoren





Nutzfahrzeug- und Sonder-Antriebstechnik Einsatz eines Produktionssystems

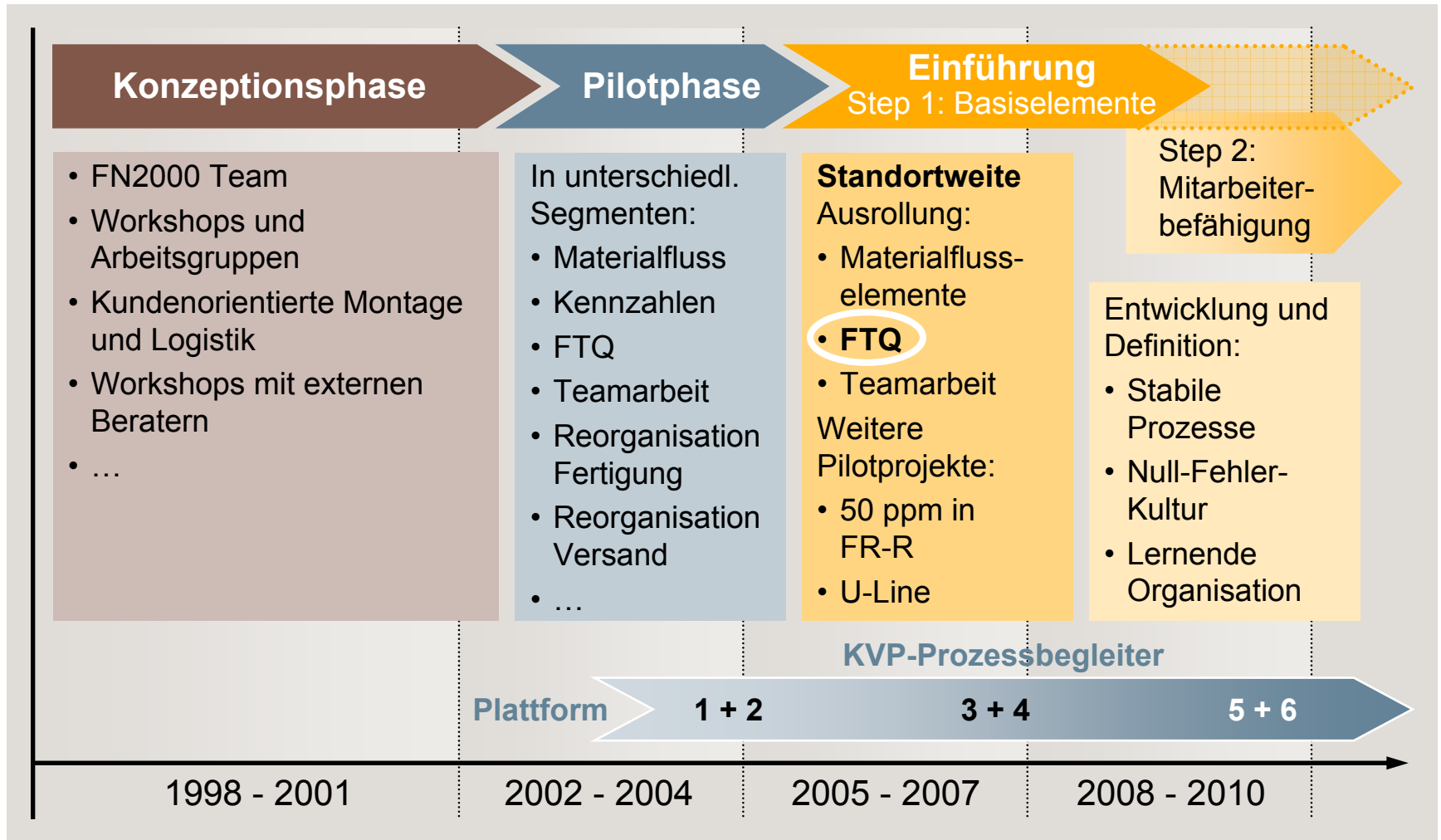


Das Produktionssystem für den Unternehmensbereich
Nutzfahrzeug- und Sonder-Antriebstechnik wurde
vom mittleren Management selbst entwickelt.

- Orientierung am Toyota Produktionssystem -

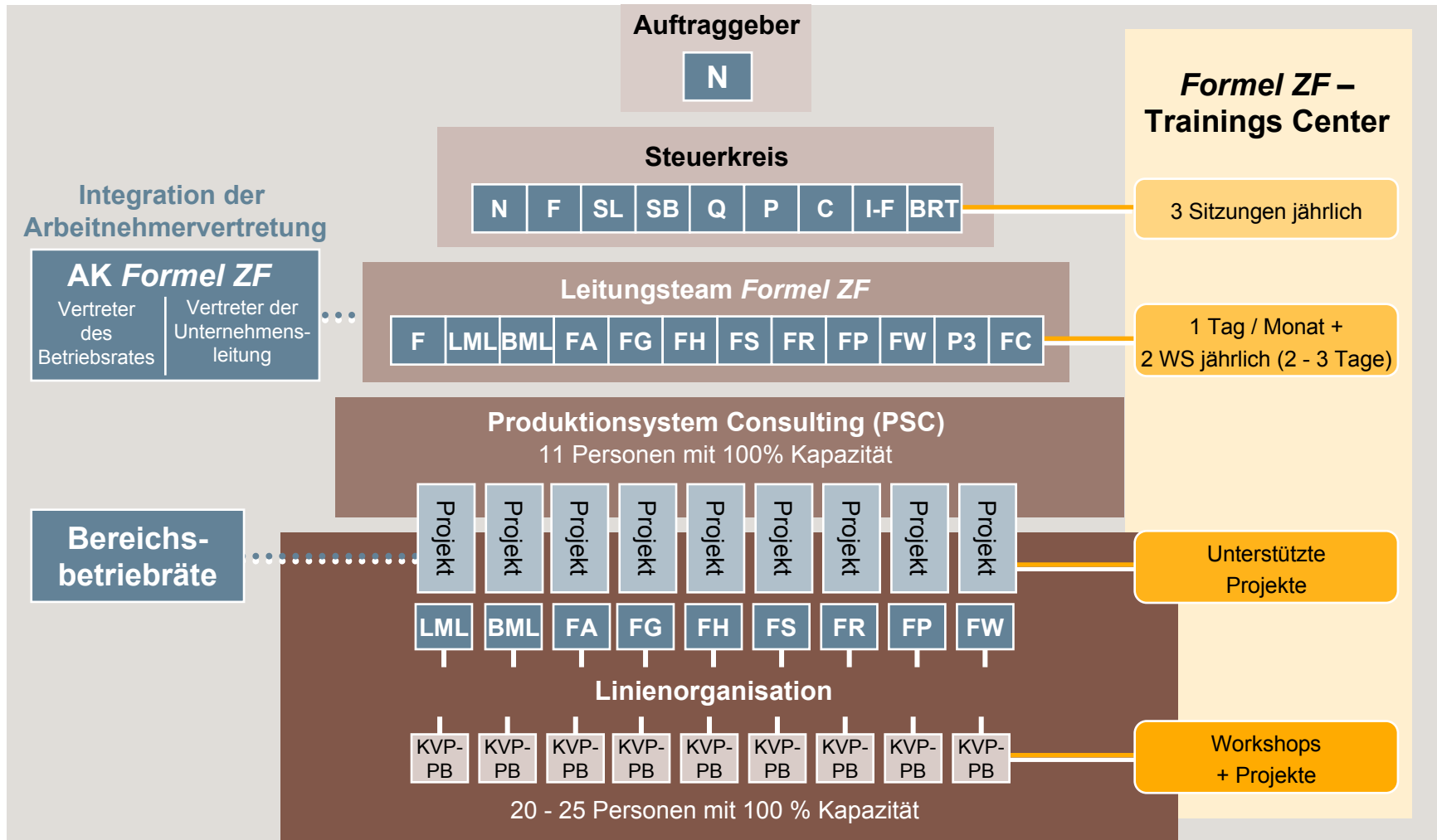


Vorgehensweise bei der Einführung



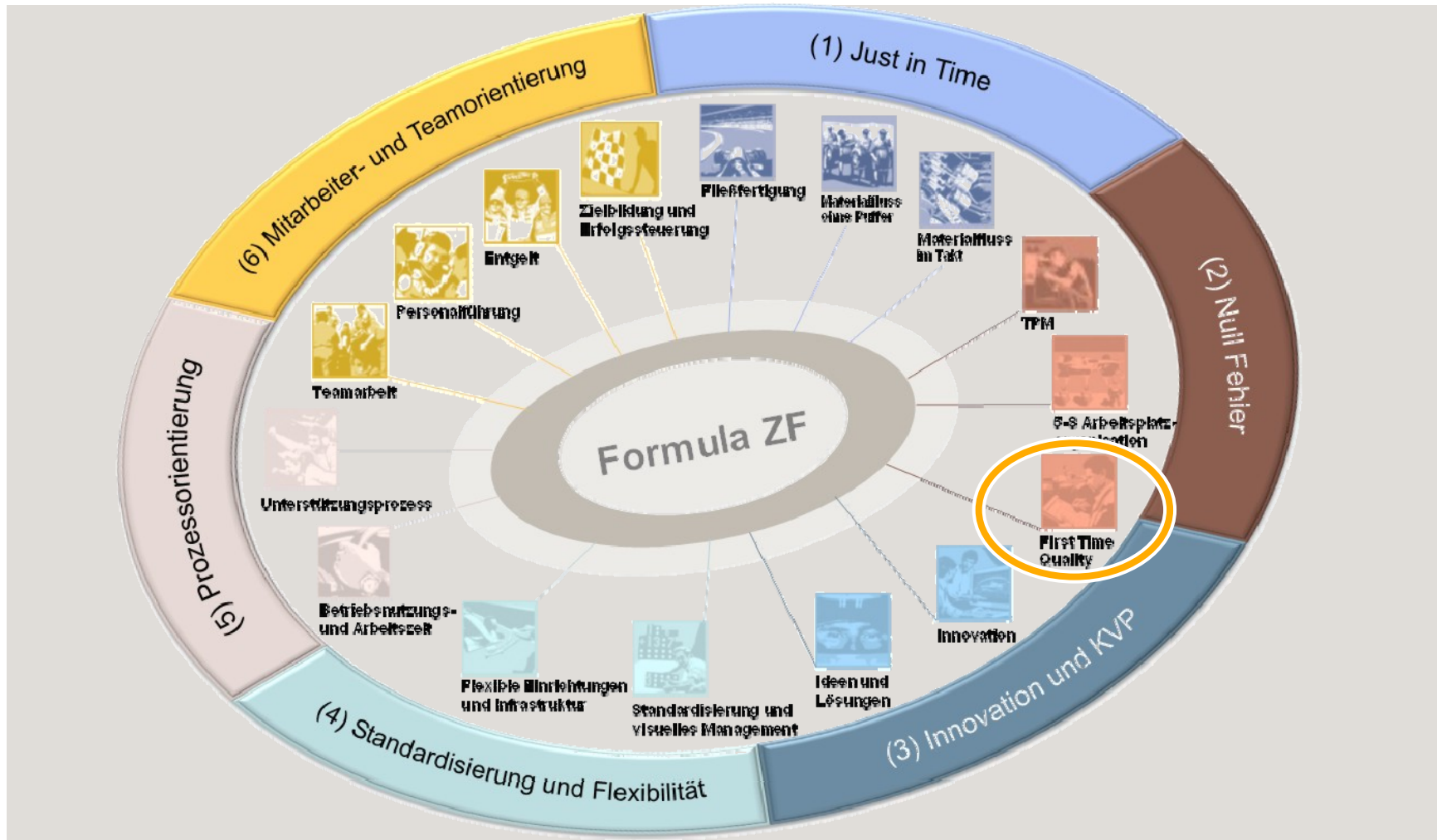


Unterstützungsorganisation





Elemente der *Formel ZF*



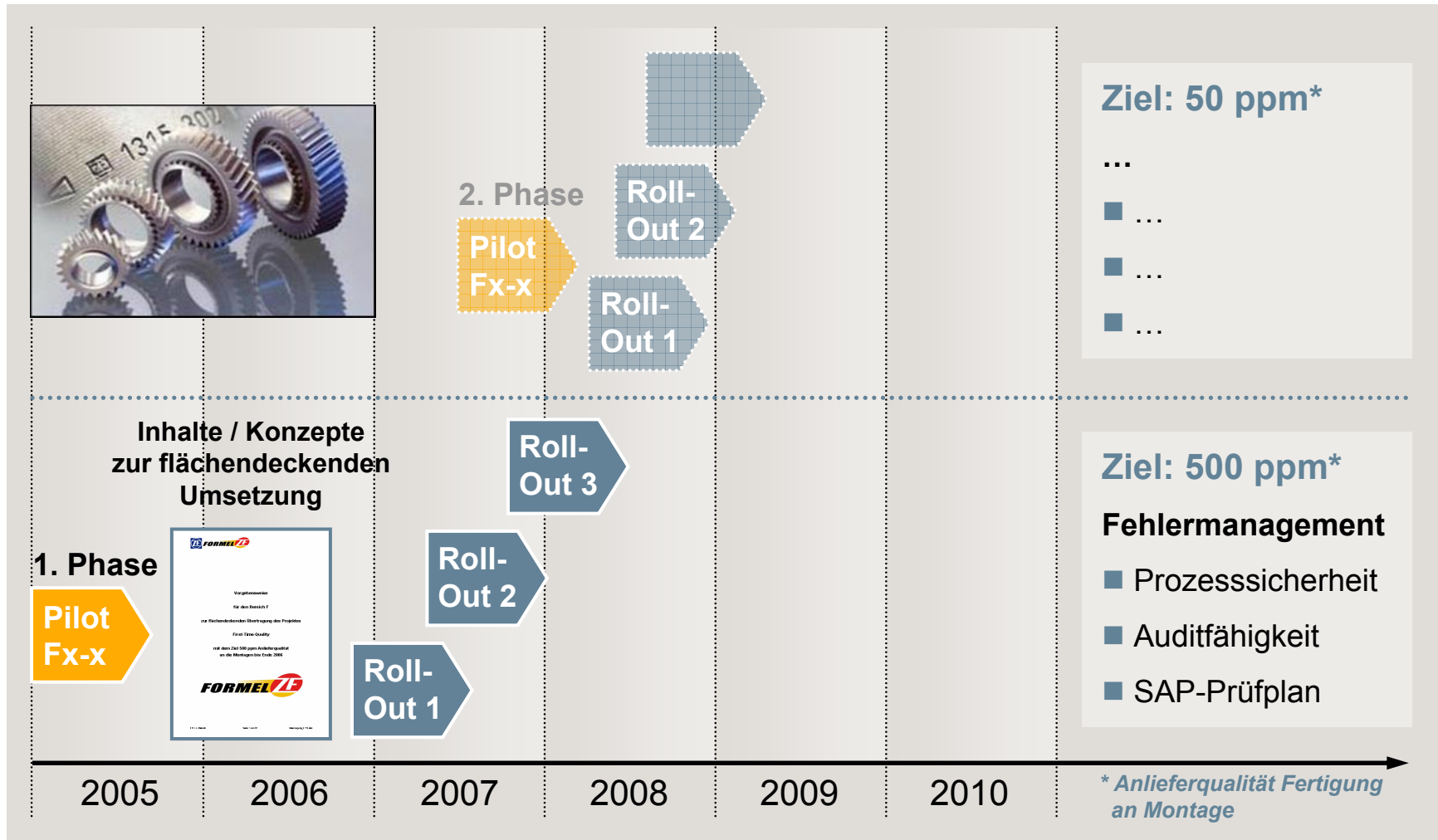


Inhalte des Elements First-Time-Quality





Entwicklungsstrategie zu First-Time-Quality





Beispiele zu den Arbeitspaketen (1)



Weiterentwicklung von SPC

- Schulungen im Schneeball-System
- Inkl. Einführung kleiner und großer Regelkreis

Inhalte

- Verstehen der Systematik
- Umgang mit dem Messrechner
- Kennen der Begriffe und deren Bedeutung
- Bedienung der Geräte

Schneeballsystem			Start : 11.7.2005 (KW 28) Ende: KW 39							Schulungs- team
Insel	Schicht	Erstgenannter	A	B	C	D	E			
074	A	Schleicher Martin	Bevanda B		Gondosch B				Langenhagen Nedic	
	Normal	Frantz Jürgen	Klum B	Deppisch B						
			Turra B	Tatar B						
C	Gommel Dieter	Gogel B	Kramp B							
072	A	Tangel Stefa	Weissbeck B	Sari B	Poczinski B	Tuncay B			Langenhagen Nedic	
	B	Er Tosun	Klement B	Taskin B	Grünes B	Hatip B				
	C	Prinz Franz	Reich B	Grbavac B	Yilmaz B	Rizzo B				
071	A	Bolz Wolfgang	Stark B	Kratzer	Oezmis	Sprenger	Korkmaz		Langenhagen Nedic	
	Normal	Hakan Murat	Hueseysin B	Mikic	Stirner	Drews	Ruess			
			Pliske Anton	Hoch B	Palmer B	Amiguet	Oezdemir	Piepka		
	C	Batic Antun	Kleemann B	Goekan B						
B	Fessler Uli	Yilmaz	Demircan	Coban	Pomierski					
076	Normal	DiGregorio	Höller B	Beier B	xxx N	Canlandir B			Langenhagen Nedic	
	Normal		Kohl B	Kesici B	Ersing B	Muratov B				
	Normal		Zamarco B	Endres B	Colucci B	Kuechle B				
073	A	Summer Josef	Chiurillo B	Zazal B	Karaca B	Yaman			Langenhagen Nedic	
	B	Ustas	Rother B	Buser B	Ader B	Potrubeiko				
	C	Sevil Ahmet	Topcu B	Meyer B	Simsek B	Jawansky	Hadi			
			Rauch Arne	Martell B	Müller	Gorjanc	Eichler			

Einführung PLP (Problem-Lösungs-Prozess)

- Festlegung des Problemlösungsprozesses
- Festlegung der Aufgaben des PLP-Coaches / Ausbildung des PLP-Coaches



Qualität im Wertstrom

- Erweiterung der Methode Wertstromdesign* im Hinblick auf Qualitätsthemen
- 50 ppm: Optimierungspotenziale zwischen den Fertigungsprozessen



* Literatur-Hinweis zu „Wertstromdesign“: Mike Rother, JohnShook: Sehen lernen – mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen.

Beispiel zur Clusterung und Priorisierung der identifizierten Defizite

SCHRAEGRAD 1327.303.004

Planungsnummer: 1327.303.004
 Zeichnungsnummer: 1327.303.004
 Werkstücknummer: 1327.303.004

AVO	KST	Arb. Pkt.	Beschr.	Stück	Name	St.Nr.	Datum	Bemerkung
0000	7	154797	VZ	710	ZF	1327.303.004		
0001	7	154811	SCHEM					
0002	118	154861	NS					
0003	303	154861	DIKSTAM					

Arbeitsplanung / Kurzarbeitsplan

Formblatt-Editor VDA 94: Vorgelegewellenrad 1327.303.035 (ASTRONIC_VGW_RAD_Basis [Prozess])

Fehlerfolge	B	K	Fehlerart	Fehlerursache	Vornedigungsmaßnahme	A	Entdeckungsmaßnahme	E	RPZ
Prozessunterbrechung	3		Teil wird nicht gespannt	Wender defekt	VI	3	Maschine bleibt stehen	1	9

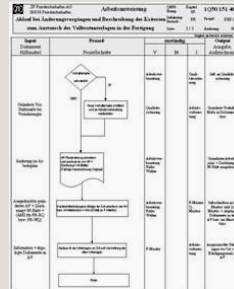
Funktion: Spannen an Außen Ø 2, Spannung (Z2) Anlegen an Sitzstelle Verz. (F3)

Prozessunterbrechung	B	K	Fehlerart	Fehlerursache	Vornedigungsmaßnahme	A	Entdeckungsmaßnahme	E	RPZ
3			Teil wird nicht gespannt	Spannweg am Futter falsch eingestellt	Maßnahmenstand - Anfang	11.05.2006	Spannwegüberwachung setzt Maschine still	1	9
				Spannweg ist im NC-Programm-Kopf abgelegt	Maßnahmenstand - Anfang	11.05.2006			
3			falsche Spannbacken	FHM im Arbeitsplan abgelegt	Maßnahmenstand - Anfang	11.05.2006	Spannwegüberwachung setzt Maschine still	1	9
					Maßnahmenstand - Anfang	11.05.2006			

Maschinen-Crash

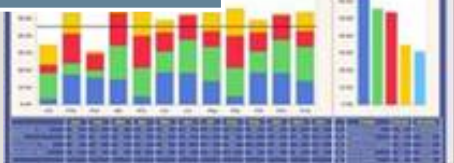
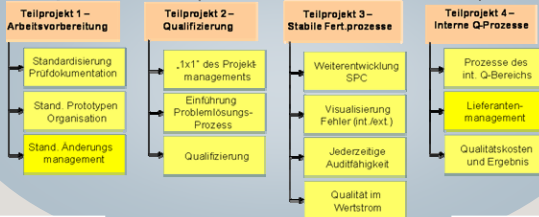
Maschinen-Crash	B	K	Fehlerart	Fehlerursache	Vornedigungsmaßnahme	A	Entdeckungsmaßnahme	E	RPZ		
4			Teil liegt nicht an Anlage an	Z-Pos beim Greifen des Werkstückes falsch	Maßnahmenstand - Anfang	11.05.2006	Z-Pos ist Bestandteil des NC-Programms	3	Erststockprüfung	4	48
				Hubzylinder des Auf-lageischi defekt	Maßnahmenstand - Anfang	11.05.2006	VI: Neuer Zylinder verb.	3	Serienprüfung	4	48

Internes Fehlermanagement (AA, NA)



Änderungsmanagement

Übertragung FTQ



Bearbeitung Kundenreklamationen

8-D Report

Beschreibung		Bericht Nr. / Datum	
Organisator		Organisator	Datum
Materiell Nr. ZF		8-D-Garantienummer	8-D-Garantiedatum
8-D-Garantienummer		Reklamant	Stückzahl
Materiell Nr. Lieferant		Reklamant	Reklamant
Supplier part no.		Reklamant	Reklamant
Kunde / Standort		Abteilung	Departement
Customer location		Abteilung	Departement
Hersteller / Standort		Abteilung	Departement
Supplier location		Abteilung	Departement
Ursache/Defekt		Abteilung	Departement
Ursache/Defekt		Abteilung	Departement

1 Team Name / Abteilung / Telefon
 Team Name / Abteilung / Telefon

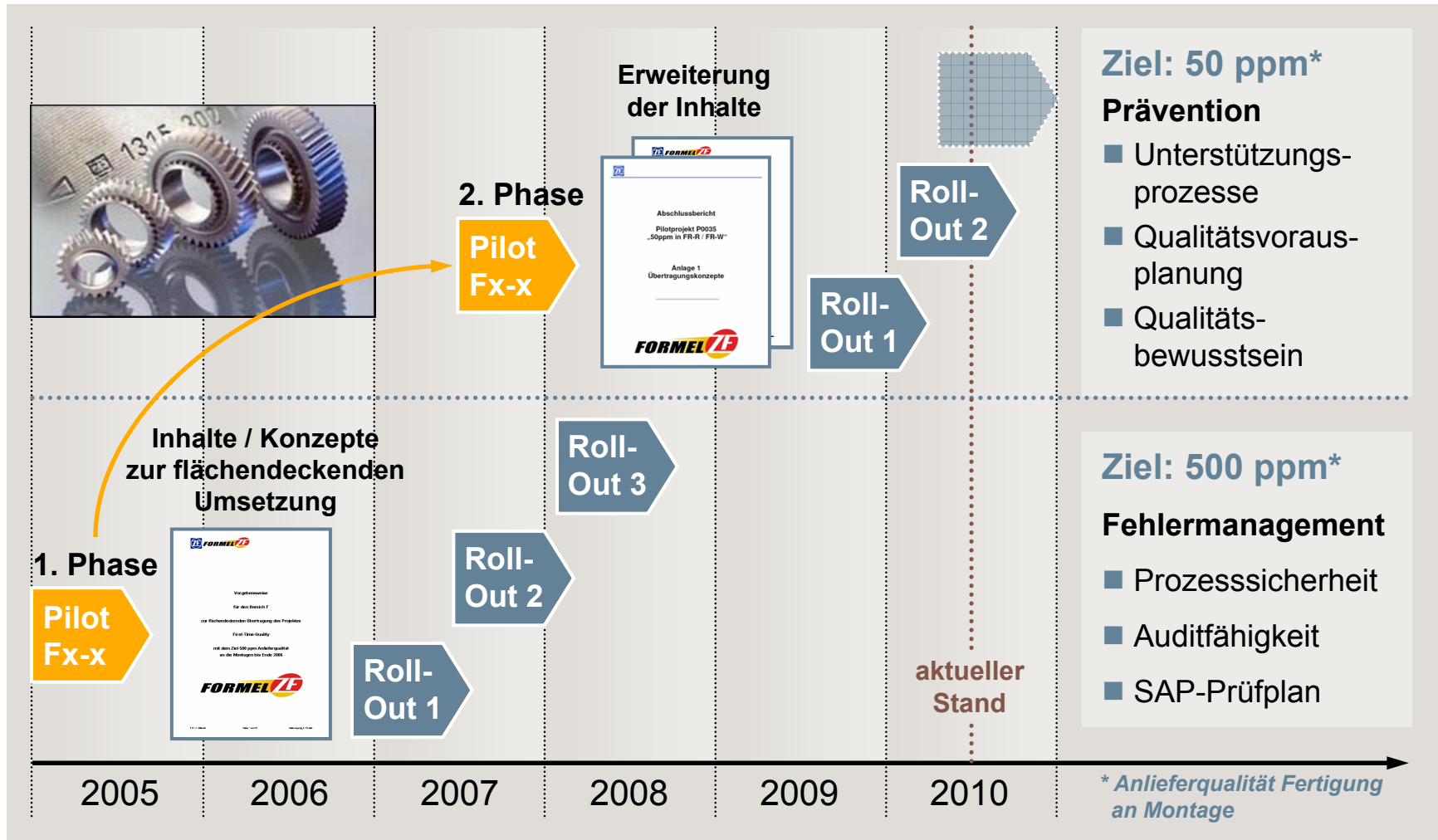
2 Problembeschreibung / Faktive Description

Prüfplanung (Serie, Erststück)

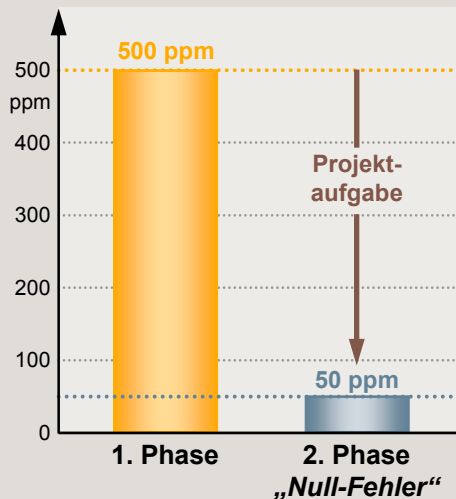
Druckansicht für HASO Seite 00005 von 00005

Druckansicht für HASO Seite 00005 von 00005

Nr.	Prüfbeschreibung	Teilmaß	ET	OT	Arbeitsmittel	FHM	Bemerkung
0001	100%	100%	100%	100%			
0002	100%	100%	100%	100%			
0003	100%	100%	100%	100%			
0004	100%	100%	100%	100%			
0005	100%	100%	100%	100%			
0006	100%	100%	100%	100%			
0007	100%	100%	100%	100%			
0008	100%	100%	100%	100%			
0009	100%	100%	100%	100%			
0010	100%	100%	100%	100%			
0011	100%	100%	100%	100%			
0012	100%	100%	100%	100%			
0013	100%	100%	100%	100%			
0014	100%	100%	100%	100%			
0015	100%	100%	100%	100%			
0016	100%	100%	100%	100%			
0017	100%	100%	100%	100%			
0018	100%	100%	100%	100%			
0019	100%	100%	100%	100%			
0020	100%	100%	100%	100%			



Die Aufgabe

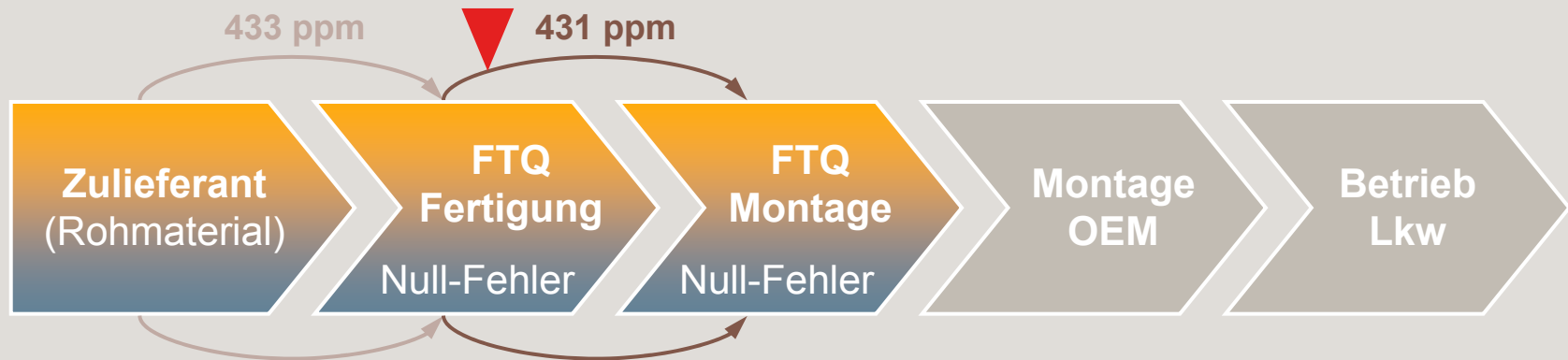


- Weiterentwicklung der Konzepte und Umsetzung des *Formel ZF*-Elements „First-Time-Quality“
- Steigerung des Qualitätsbewusstseins der Mitarbeiter
- Stabilisierung der jederzeitigen Auditfähigkeit des Bereichs
- Intensivere Einbindung der Mitarbeiter in Qualitäts-Prozesse, z.B. Fehlermanagement
- Weitere Reduzierung der ppm-Zahlen und Qualitätskosten der Teilsegmente
- Erarbeitung einer Vorgehensweise zur Übertragung der Ergebnisse des Projekts auf den Gesamt-bereich



First-Time-Quality am Beispiel „Ecosplit“ (Fertigungssegment)

Phase 1 → < 500 ppm



Phase 2 → < 50 ppm



	Liefermenge Bauteile	ppm	Fehler
Beispiel	2,5 Mio.	431	1 087
Ziel	2,5 Mio.	50	125



Risikopotenziale im gesamten Wertstrom

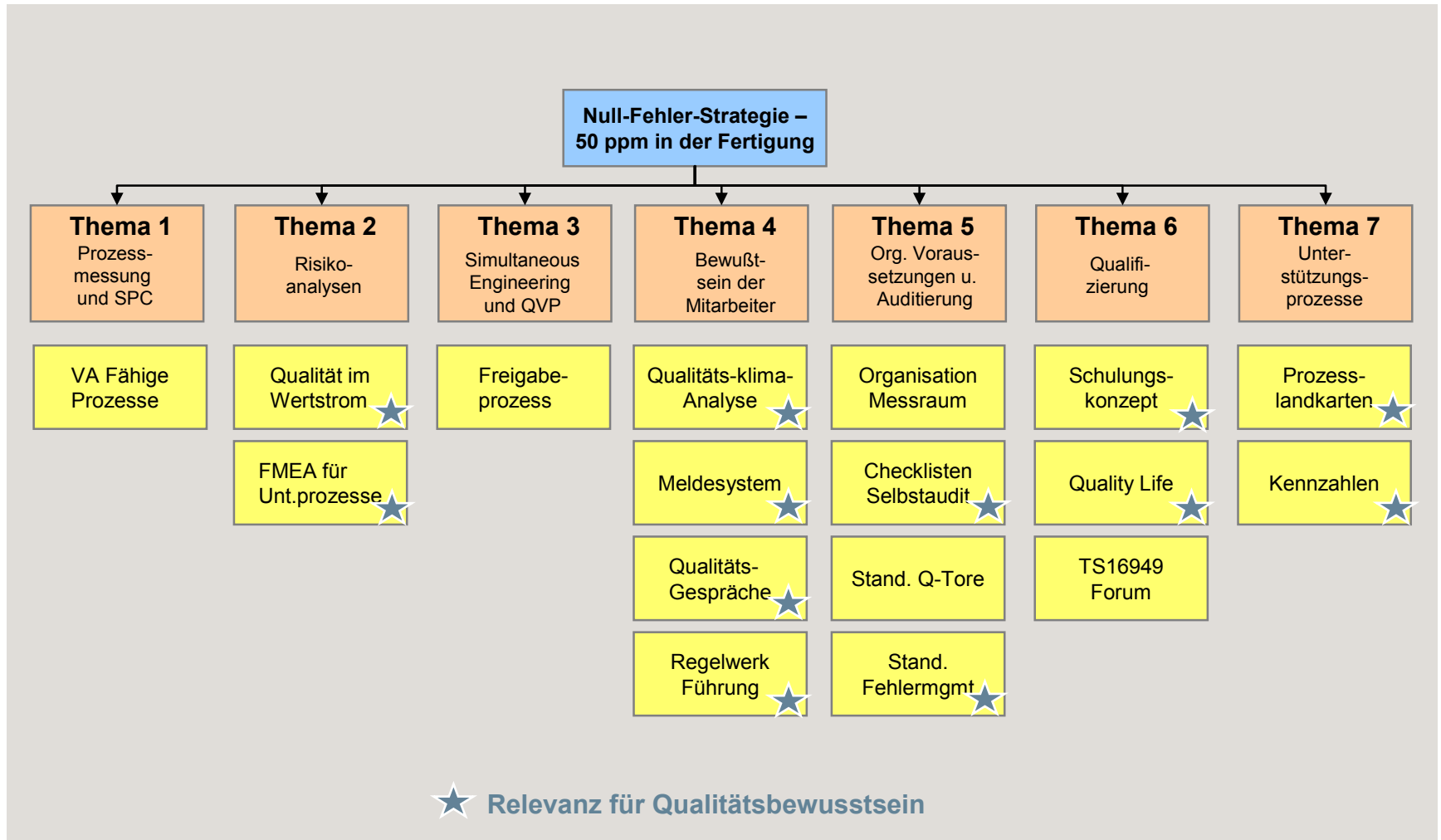


Kategorisierung der relevanten Qualitätstreiber für „50 ppm“





Weiterentwicklung Null-Fehler-Strategie





Beispiele Konzepte „Null-Fehler-Strategie“ (1)



Qualitäts-Klima-Analyse

Ziel:

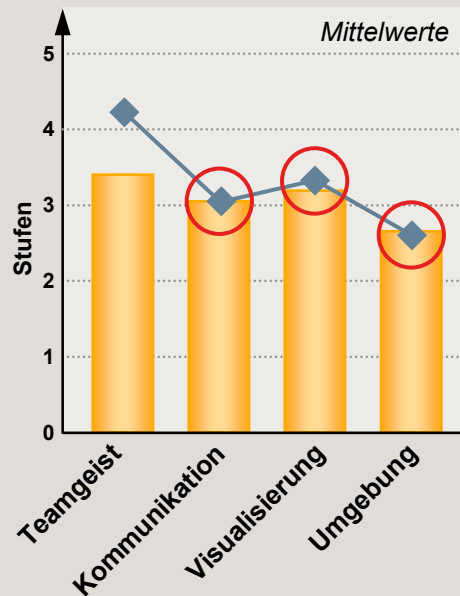
- Qualitätsbewusstsein der Mitarbeiter ist messbar
- Handlungsfelder zur Steigerung sind definiert

Vorgehensweise:

- Zusammenstellen des Katalogs mit 10 Fragen
- Befragung von insgesamt 189 Mitarbeitern
- Bewertung jeder Frage mit Reifegrad 1 bis 5
- Zusammenstellen und Abarbeitung von Maßnahmen
- Erfolgskontrolle durch Wiederholung der QKA

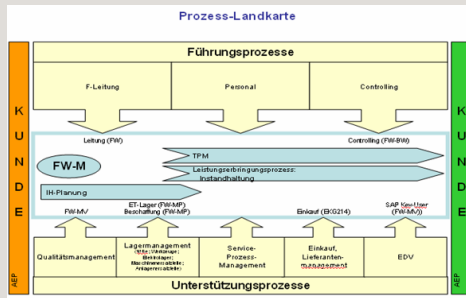
Kernthemen:

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| ■ Frage 1: Teamgeist | ■ Frage 6: Konsequenzen |
| ■ Frage 2: Kommunikation | ■ Frage 7: Vorgaben |
| ■ Frage 3: Visualisierung | ■ Frage 8: Fehlerkultur |
| ■ Frage 4: Arbeitsumgebung | ■ Frage 9: Fehlerverdacht |
| ■ Frage 5: Arbeitsplatz | ■ Frage 10: Vorbild |



Unterstützungsprozesse

Prozessorientierung

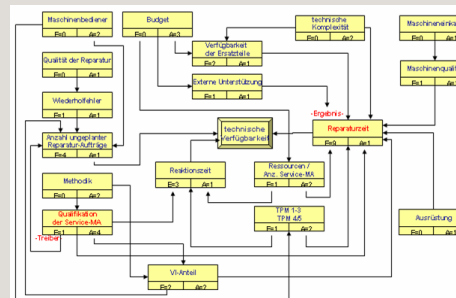


Prozesslandkarten entwickeln

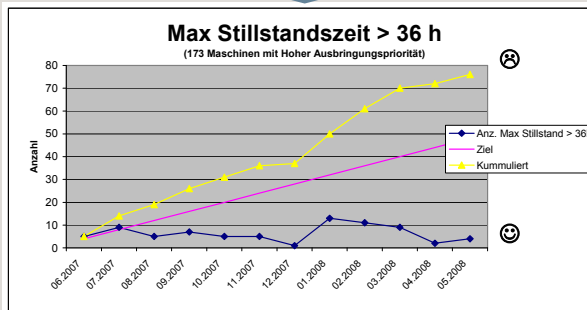
Instandhaltungs-Planung			
Teilprozess	Dokumente, Instrumente	Verantwortung	Ergebnis
IH-Planung / IH-Entwicklung	von Techn. Verfügbarkeitsplan	Service-Meister	VI Team: In-Planung
IH-Entwicklung	Standardisierungen	Service-Meister	Service-Meister
IH-Entwicklung	SAP-Auflage, SAP-Technische Datenblätter, SAP-IGT (IG-EDI) Gesamtüberblick	Service-Meister	Service-Meister
IH-Entwicklung	Identifizierung in einer Querschnittsdiagramm	Service-Meister	Service-Meister
IH-Entwicklung	Konzepte / Zielvorgabe	Service-Meister	Service-Meister
IH-Entwicklung	Maßnahmen	Service-Meister	Service-Meister
IH-Entwicklung	Regelmäßige Aktualisierung der Prozessorganisation und Datenverarbeitung	Service-Meister	Service-Meister

Prozesse definieren

Kennzahlen / Zielvereinbarungen

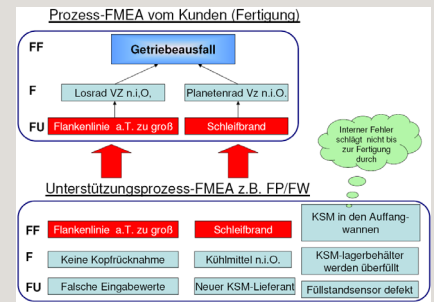


Erfolgsfaktoren identifizieren



Kennzahlen entwickeln / Zielvereinbarungen erstellen

FMEA / Qualitätsbewusstsein bei Unterstützungsprozessen



Bewertungstabelle zur Ermittlung der RPKZ bei Dienstleistungsprozessen		
Auffreten	Wird im Konzern die Fehlersache	Bewertungspunkt
Hoch	Fehlerrisiko ist wachsend auf ungünstigen Prozess	8
Mäßig	Eclogisch aufwändig, Fehlerrisiko, weniger genauer Prozess	6
Gering	Auffreten der Fehlersache ist gering, genauer Prozess	3
Unwahrscheinlich	Fehlerrisiko ist im Betrachtungsbereich und nicht aufgetreten	1
Bedeutung	Die Bedeutung bezieht sich nur auf die möglichen Folgen des Fehlers	Bewertungspunkt
Sehr Hoch	Sicherheitsrisiko für Mitarbeiter	10
Hoch	Kundenreaktion Fertigung	8
Mäßig	Eckdaten innerhalb des Überwachungsplanungsprozesses	4
Gering	Reaktion innerhalb des Teilprozesses	3
Keine	Keine Folgen	1
Entdeckung	Entdeckung des Fehlers im prozessverantwortlichen Bereich: Wahrscheinlichkeit, dass ein Fehler vor dem nächsten oder darauffolgenden Prozess bzw. vor Auslieferung durch die Prozessüberwachungsmaßnahmen erkannt wird.	Bewertungspunkt
Keine	Keine Überwachungsmaßnahmen vorgesehen, bzw. verdächtig Fehler (nicht im Normen entdeckt)	10
gering	Fehler der nicht oder nur selten entdeckt wird	7
hoch	Leichter erkennbarer Fehler, der in den meisten Fällen, z.B. bei nachfolgenden Arbeitsschritten, entdeckt wird.	4
Mit Sicherheit	Weiterverarbeitung nicht möglich, entspricht einer 100% Prüfung	1

FMEA bei Unterstützungsprozessen



Beispiele Konzepte „Null-Fehler-Strategie“ (3)



Qualifizierungen

Fachspezifische Themen

- Qualitätstechnik (7Q)
- Prüf- / Messtechnik
- 8D-Bericht / A3-Report
- FMEA
- SPC / Statistische Methoden
- KVP / Standardisierte Arbeit



Fördern des Qualitätsbewusstseins

- Lernwerkstatt / Offline-Arbeitsplätze
- Visualisierung (über Checkliste Selbstaudit)
- Arbeitsumgebung (über Checkliste Selbstaudit)
- Wertstromdesign für Werker
- Quality Life
- Grundlagen *Formel ZF 1* / Lean Production
- Problemlösung **im Team** / A3-Report
- Standardisierte Arbeit / KVP **in der Gruppe**
- Qualität als Führungsaufgabe (für Führungskräfte)

Arbeitsplatz /
Umgebung

Prozess-
kette

Verständnis

Führung



Beispiele Konzepte „Null-Fehler-Strategie“ (4)



Qualifizierungen

Grundlagen *Formel ZF*



Lerninhalte

- Kunden-Lieferanten-Beziehungen
- Pull-Prinzip
- Verschwendung erkennen und eliminieren
- Material- und Informationsfluss





Zusammenfassung



- Beteiligung der Führungskräfte **und** der Arbeitnehmervertretung
 - Klares Bekenntnis des Managements, **Vorleben** und **Einfordern** des Qualitätsbewusstseins durch die Führungskräfte vor Ort
 - Integration der Unterstützungsorganisation mit definierten Rollen
-
- Entwicklung und Förderung eines Qualitätsbewusstseins **auf allen Ebenen**
 - **Spezifische** Qualifizierung der Mitarbeiter, die den Anforderungen aus dem Betreiben der Prozesse im Wertstrom entspricht
-
- Klare Strukturen / klares Regelwerk (z.B. Betriebsvereinbarung)
 - Programm / Projekt / Namen mit eindeutigen Zielbild
-
- Hartnäckigkeit und Ausdauer, Geduld und Vertrauen





Antriebs- und Fahrwerktechnik

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Benjamin Moser
ZF Friedrichshafen AG

