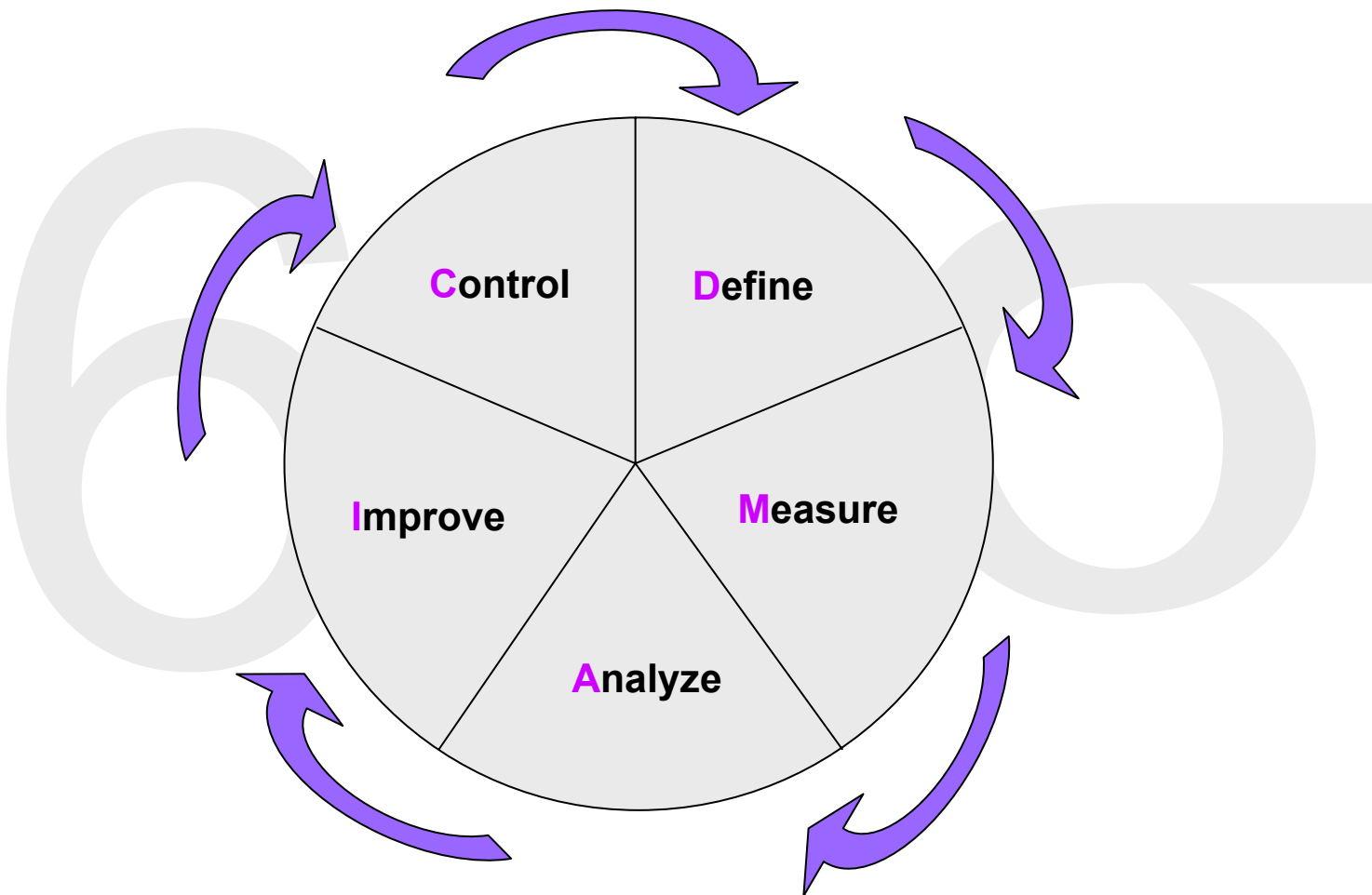


Six Sigma
- *Überblick* -
Annette Adler / AxelMeyl

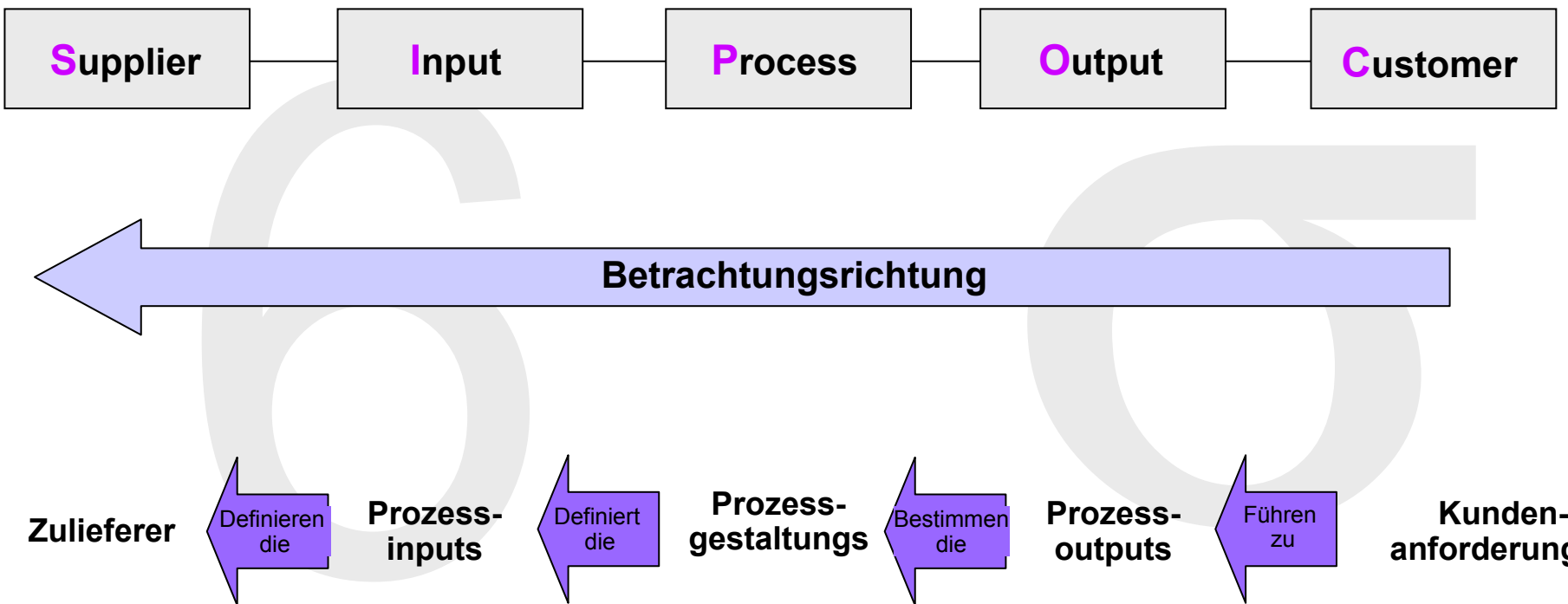
Was ist Six Sigma?

- Wurde in den 80er Jahren bei Motorola zu ersten Mal verwendet, bis heute weiter perfektioniert
- Der griechische Buchstabe 6σ wird dabei als Maßzahl verwendet
- Ziel 6σ bedeutet: 3,4 Fehler in einer Million möglicher Produkte/Dienstleistungen/Prozesse
- Dies entspricht einer Fehlerhäufigkeit von 0,0003 Prozent
- Und erfordert ein geeignetes Konzept zum Qualitätsmanagement
- sowie ein umfassendes Controlling zu dessen Unterstützung
- als auch ein professionelles Projektmanagement

Wie läuft der Prozess Six Sigma?



Wo wirkt Six Sigma?



Wie kann man die Fehlerhäufigkeit meßbar machen und steuern?

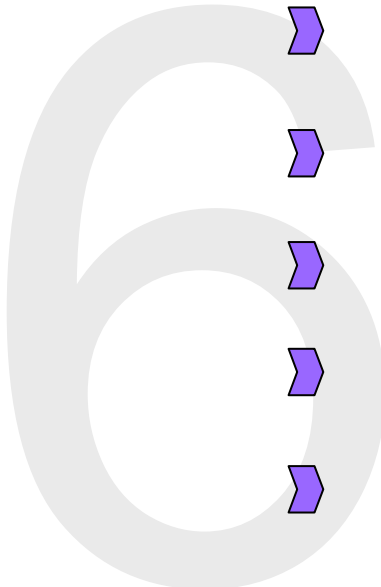

Quantitative Qualitätswerkzeuge

- Fehlersammellisten
- Histogramme
- Qualitätsregelkarten
- Paretdiagramme
- Korrelationsdiagramme
- Audits
- Ursache-Wirkungs-Diagramm

Für das Qualitätsmanagement eignen sich Konzepte wie

- KAIZEN
- TQC
- FMEA (Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse)

Wozu Six Sigma?

- 
- 
- Kundenzufriedenheit erhalten und erhöhen
 - Rentabilität steigern
 - Qualität verbessern
 - Effizienz maximieren
 - Ressourcen/Kapazitäten optimal einsetzen
 - Fehlleistungskosten vermeiden

„Ausschuß und Reklamation sind nur die Spitze des Eisbergs verdeckter Fehlleistungen“

Was können erfolgreiche Six Sigma- Performer erreichen?¹⁾

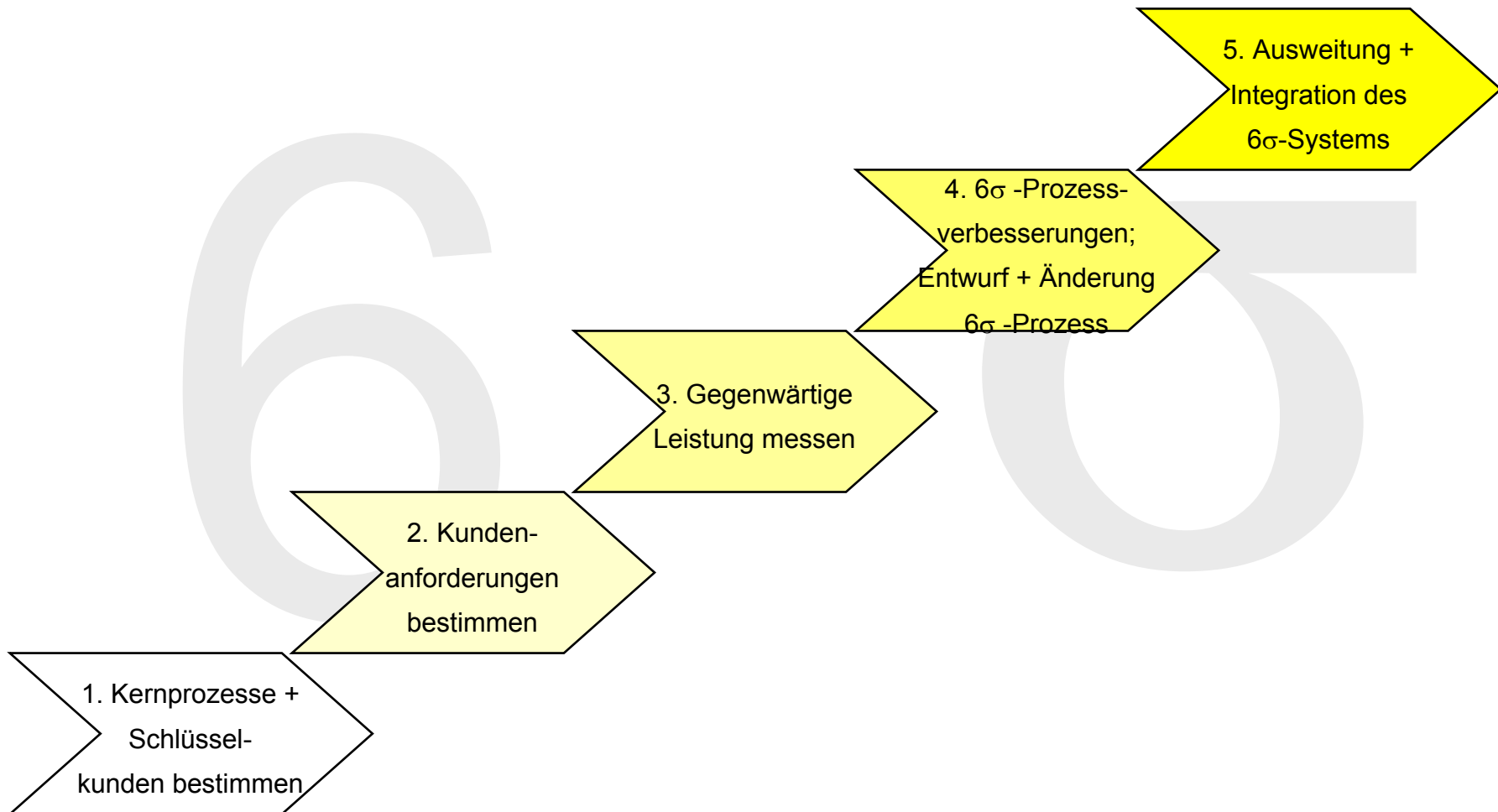
- 20 Prozent Verbesserung der Gewinnspanne
- 12 bis 18 Prozent Kapazitätswachstum
- 10 bis 30 Prozent Reduzierung des Umlaufvermögens
- Deutlich erhöhte Kundenzufriedenheit

„... Unternehmen, die auf einem 3-Sigma-Niveau operieren, die aber alle ihre Ressourcen um Six Sigma herum händeln, können jedes Jahr eine Verbesserung von einem Sigma Verschiebung erwarten. Diese Unternehmen werden folgendes erfahren (siehe oben)

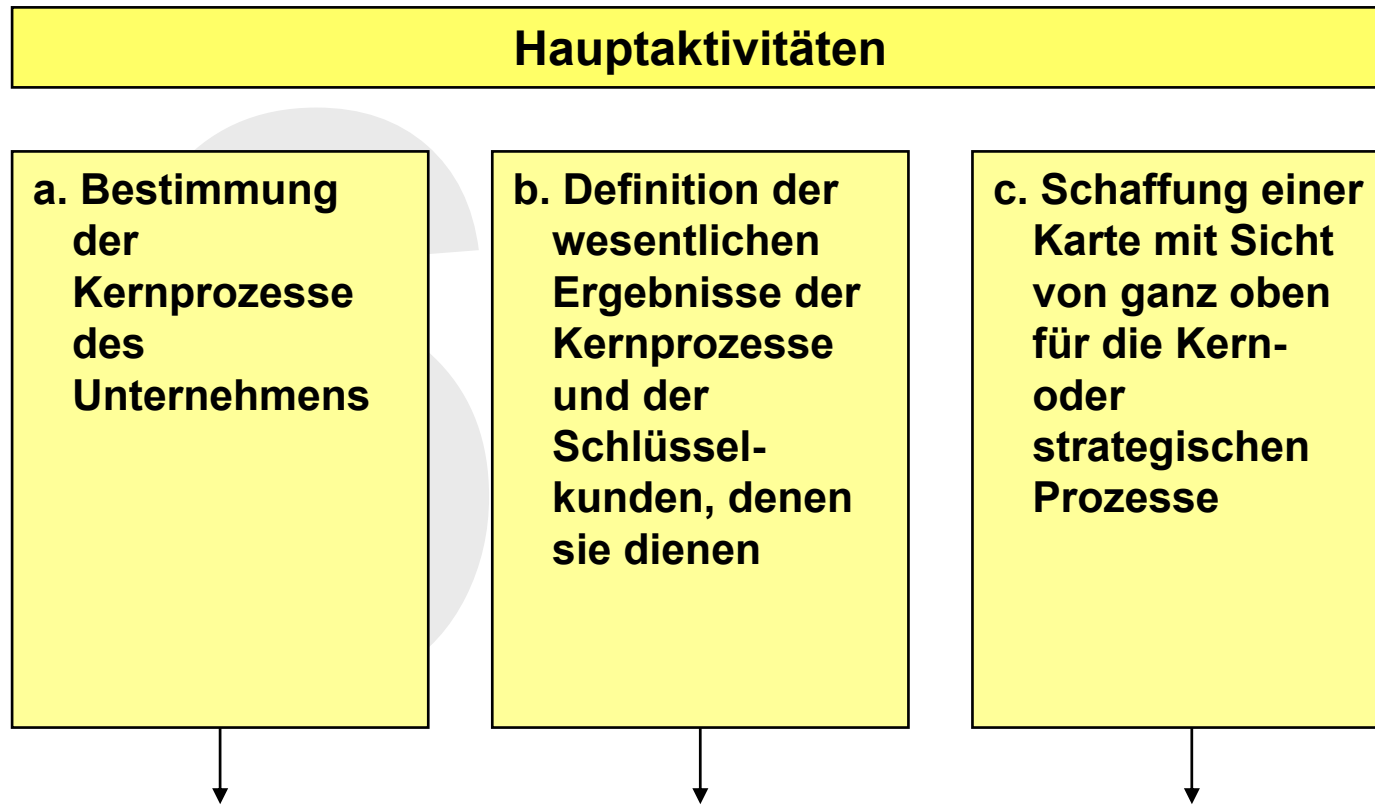
1) Quelle: „Six Sigma“, Mikel Harry/Richard Schroeder

Six Sigma
- Einführung: Wegweiser und Werkzeuge -
Axel Meyl

Einführung von Six Sigma in 5 Stufen



Stufe 1: Kernprozesse und Schlüsselkunden bestimmen



Definition des Kernprozesses ist Ausgangspunkt für Stufe 2

Stufe 1a: Identifizieren der Kernprozesse

Kernprozesse:

Wesentliche Aktivitäten für das Unternehmen (Kundengewinnung, Kundendienst, Entwicklung, Auftragsausführung)

1. Welches sind die bedeutendsten Aktivitäten, über die wir Werte (Produkte und Dienstleistungen) an Kunden weitergeben?
2. Wie können wir diese Prozesse am besten beschreiben oder nennen (Etikett, keine Abteilungs- oder Funktionsbeschreibungen)?
3. Welches sind die Hauptergebnisse (eins bis drei) eines jeden Prozesses, die wir verwenden können, um seine Leistung zu bewerten?

Stützprozesse:

Standardprozesse, die wichtige Mittel oder Leistungen bereitstellen, um die Kernprozesse zu ermöglichen (Kapitalbeschaffung, Budgetierung, Personalentwicklung, Betriebstechnik)

Stufe 1b: Definieren der Kernprozessergebnisse und Schlüsselkunden

1. Ergebnisse von Kernprozessen gehen nicht nur an externen, zahlenden Kunden (Bsp.: Auftragsverwaltung: Produktion übernimmt von Vertriebsprozess)
2. Wenige Einzelheiten oder Arbeitsprodukte als Ergebnis eines Prozesses
3. Nur Endprodukt oder Hauptergebnis ist wichtig für Definition des Kernprozesses

Stufe 1c: Erstellen von übersichtlichen Kernprozesskarten

1. Bestimmung der Hauptaktivitäten jedes einzelnen Kernprozesses
2. SIPOC-Prozessmodell (SIRPORC):
 - Supplier (Lieferant) -> Person/Gruppe, die wichtige Informationen/Material für den Prozess liefert
 - Input (Eingabe) -> die bereitgestellte Sache
 - [Requirement (Anforderungen) -> wesentliche Anforderungen an Input]
 - Process (Prozess) -> Reihe von Arbeitsschritten, die den Input umwandelt und Mehrwert schafft
 - Output (Ergebnis) -> Endprodukt des Prozesses
 - [Requirement (Anforderungen) -> wesentliche Anforderungen an Output]
 - Customer (Kunde) -> Person/Gruppe/Prozess, die den Output erhält

Vorteile:

1. Organisationsübergreifende Maßnahmenbündel in einem Diagramm darstellbar
2. Schafft Rahmen für Prozesse aller Art
3. Perspektive des „großen“ Bildes bleibt bestehen, Details können hinzugefügt werden

Stufe 2: Bestimmung der Kundenanforderungen

Hauptaktivitäten

a. Kundendaten sammeln, „Voice of the Customer“-Strategie entwickeln

b. Leistungsstandards und Anforderungsprofile entwickeln

c. Anforderungen analysieren und nach Priorität ordnen, nach Unternehmensstrategie bewerten

Stufe 2a: Kundendaten sammeln, „Voice of the Customer“- Strategie

1. Dauerleistung
 - ständig Augen und Ohren offen halten (interne oder externe Ressourcen)
2. Kunden genau definieren
 - Kundengruppen segmentieren, Profil definieren
3. Syndrom des „quietschenden Rades“ vermeiden
 - nicht nur auf schimpfende Kunden hören -> unvollständige Kundendaten
 - Ausgewogenheit von vorhandenen und zukünftigen Kunden für Input
4. Mehrere Methoden verwenden
 - traditionelle (Studien, Befragungen) und neue Erhebungsmethoden (indirekte Verfahren: gezielte Mehrfachbefragungen, Data Mining) individuell mischen
5. Spezifische Daten suchen
 - Trends ermitteln für zukünftige Entwicklungen
6. Informationen nutzen
 - Kundendatenbank entwickeln, analysieren und verwerten
 - Umsetzung in Aktionen
7. Mit realistischen Zielen beginnen
 - sind Kunden-/Marktdaten bereits vorhanden -> Schwächen ausmerzen
 - wenn nicht, aufbauen

Stufe 2b: Leistungsstandards und Anforderungsprofile entwickeln

1. Output-Anforderungen

- Merkmale/Eigenschaften von Endprodukten/Leistungen
- Nutzbarkeit/Wirksamkeit für Kunden
- Objektiver

2. Service-Anforderungen

- Richtlinien, wie der Kunde während und nach Ausführung des Prozesses behandelt werden soll
- Subjektiver und situationsabhängig

Warum unterscheiden?

- Jeder hat diese Anforderungen
- Kunden widmen Service-Anforderungen dieselbe, eventuell größere Aufmerksamkeit
- Aufbau einer 6σ -Leistung bedeutet Überwachung und Verbesserung von Output- und Service-Bereich

Stufe 2c: Analyse und Rangordnung der Kundenanforderung

Kategorien der Kundenanforderungen („Kano“-Analyse¹)

- Grundanforderungen/Unzufrieden-Macher: Faktoren/Merkmale, die der Kunde immer erwartet
 - Variable Anforderungen/Zufrieden-Macher: beeinflusst Rating beim Kunden (z. B. Preis)
 - Latente Anforderungen/Beglücker: noch nicht angesprochene Bedürfnisse/Faktoren/Merkmale jenseits der Kundenerwartungen
-
- Merkmale und Anforderungen können von einer Kategorie in die andere wechseln (z. T. sehr schnell)
 - Wettbewerb und Verbesserungen durch höhere Erwartungen der Kunden und mehr Angebote der Hersteller

¹ japanischer Ingenieur und Berater Noriaki Kano

Stufe 3: Messung der gegenwärtigen Leistung

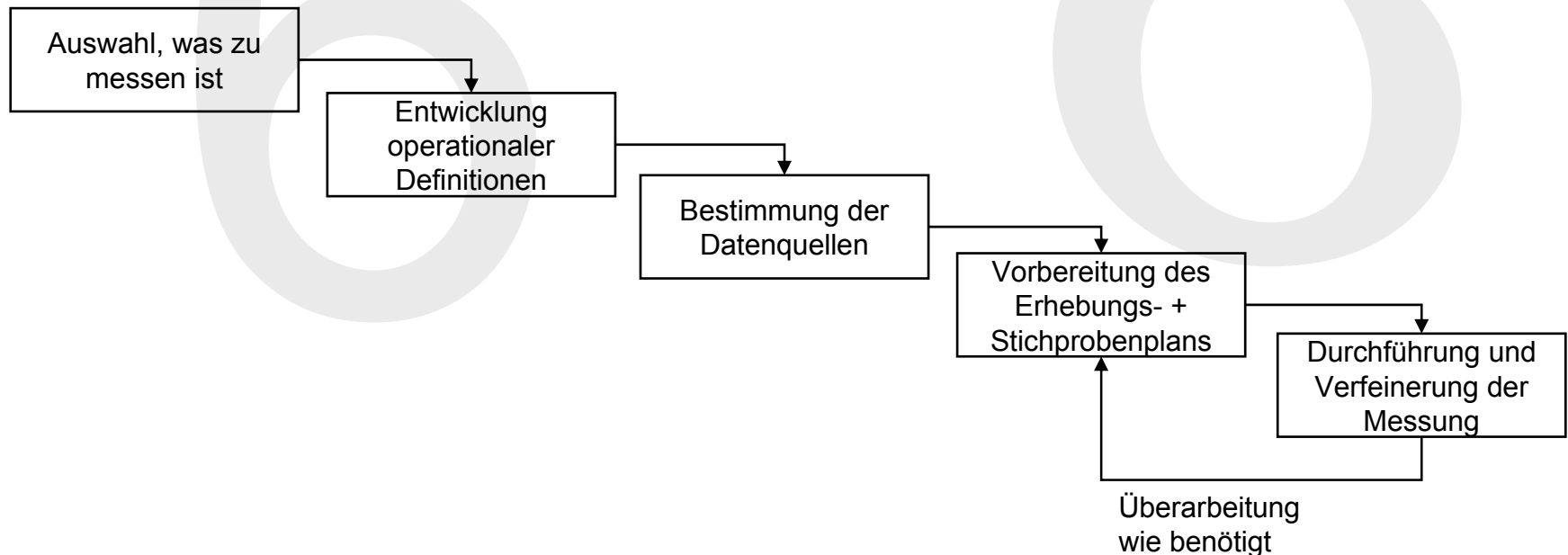
Hauptaktivitäten

a. Leistungsmessungen durchführen und Vergleich mit Kundenanforderungen

b. Grundlegende Messverfahren entwickeln und Verbesserungsmöglichkeiten identifizieren

Stufe 3a: Leistung im Vergleich zu Kundenanforderungen planen und messen

- Messkonzept 1: erst beobachten, dann messen
- Messkonzept 2: aus einem Grund messen (Vorhersager-/Ergebnismessung, Effizienz und Effektivität messen)
- Messkonzept 3: ein Prozess des Messens:



Stufe 3b: grundlegende Messverfahren entwickeln und Verbesserungsmöglichkeiten identifizieren

1. Messung von Output-Leistungen

- Einfachheit
- Konsistenz
- Vergleichbarkeit
- Feinheiten gehen verloren

2. Leistungsmessung des Gesamtprozesses

- Messung der internen Ausbeute
- Einbeziehung von „Kosten schlechter Qualität“
- Verwendung von Grundmessungen



Stufe 4: Six Sigma-Prozessverbesserungen

Hauptaktivitäten

**a. analysieren, entwickeln
und implementieren von
Lösungen für
grundlegende Probleme**

**b. effektive neue
Arbeitsprozesse gestalten
und einführen**

Stufe 4a: Leitlinien für Werkzeugeinsatz

1. Klare Zielsetzung
2. Technik auswählen, die eigenen Bedürfnissen am besten entspricht
3. Keep it simple
4. Methode an Bedürfnisse anpassen
5. Stoppen, wenn Werkzeug nicht funktioniert

Prozessverbesserung mit DMAIC-Zyklus

- Definition
- Messung
- Analyse
- Improve (Verbesserung)
- Control (Kontrolle)



Stufe 4b: Entwurf und Änderung des Six Sigma-Prozesses

Kritische Stufen während der Prozessgestaltung/-umgestaltung

DMAIC-Prozess mit folgenden Kernfragen erschliessen:

- Welcher Umfang oder „Einzugsbereich“ wird von der Prozessgestaltung erfasst?
- Welches sind die kritischen Ergebnisse, Leistungs- und Serviceanforderungen für den neuen Prozess? (Standards)
- Welche internen Leistungsziele sind für den Erfolg des neuen Prozesses wesentlich (z. B.: Schnelligkeit, Kosten, leichte Benutzung, Flexibilität)
- Wie werden der neue Arbeitsfluss und die Zuweisung von Verantwortung aussehen? Wie kann die zuerst erfolgte Umgestaltung verbessert werden?
- Wie wird der neue Arbeitsprozess getestet, verfeinert und eingeführt?
- Wie wird die organisatorische Auswirkung einer wesentlichen Veränderung verkraftet?

Stufe 5: Ausweitung und Integration des Six Sigma-Systems

Hauptaktivitäten

a. für kontinuierliche Maßnahmen und Aktionen zur Aufrechterhaltung des Erfolges sorgen

b. Verantwortlichkeiten festlegen für Prozesseigner und Prozessmanagement

c. „Regelkreis“-Management einführen und Six Sigma anstreben

Stufe 5a: Einführung kontinuierlicher Maßnahmen und Aktionen zur Sicherung des Erfolgs (Kontrolle)

1. Solide Unterstützung für eine Lösung aufbauen

- Mit denen arbeiten, die den Prozess zukünftig betreiben
- „Storyboard“ (Bildergeschichte) mit Fakten und Daten verwenden für Überzeugungsarbeit
- Mitarbeiter, die den neuen Prozess managen und nutzen, als Kunden behandeln

2. Veränderungen und neue Methoden aufzeichnen

- Einfache Dokumentation
- Klare und einladende Dokumentation
- Optionen und Anweisungen für „Notfälle“ hinterlegen
- Knappe Dokumentation
- Griffbereite Dokumentation
- Prozess für Aktualisierung und Überarbeitung

Stufe 5a: Einführung kontinuierlicher Maßnahmen und Aktionen zur Sicherung des Erfolgs (Kontrolle)

3. Sinnvolle Messungen und Diagramme wählen

- Auswahl kontinuierlicher Messungen (Ausgleich zwischen Input, Prozess, Output; Effizienz und Effektivität; Vorhersager und Ergebnisse)
- Verwendung kontinuierlicher Messungen (Zusammenfassung kontinuierlicher Messungen für das Top-Management z. B. in einer BSC)

4. Reaktionspläne

- Auslöser für Handlungsbedarf
- Kurzfristige oder Notfallmaßnahmen
- Kontinuierliche Verbesserungspläne

Stufe 5b: Verantwortlichkeiten für Prozesseigentum und – management festlegen

1. Vision des Prozessmanagements

- Top-Management konzentriert sich auf Organisation der effektiven und effizienten Arbeitsabläufe
- Mitarbeiter identifizieren sich mit dem Prozess genauso wie mit eigenen Aufgaben/Abteilungen
- Mitarbeiter sehen ihre Arbeit im Prozess und den Mehrwert für den Kunden
- Kundenanforderungen sind im gesamten Prozessablauf bekannt
- Prozesse sind kontinuierlichen Messungen, Verbesserungen und Umgestaltungen unterworfen
- Energie und Ressourcen werden für die Schaffung von Mehrwert für den Kunden verwendet

Stufe 5b: Verantwortlichkeiten für Prozesseigentum und – management festlegen

2. Eigenschaften Prozess-Eigner

1. Verantwortlichkeiten

1. Aufbewahrung der Prozessdokumentation
2. Messung/Überwachung der Prozessleistung
3. Ermittlung von Problemen und Möglichkeiten
4. Einführung und Sponsoring von Verbesserungsaktivitäten
5. Koordination und Kommunikation mit anderen Prozessen und Funktionsträgern
6. Maximieren der Prozessleistung

2. Merkmale

1. Ergebnisorientiert, Win-Win-Situationen, Kunde im Mittelpunkt
2. Anerkannt von Management und Mitarbeitern
3. Generalist mit Wissen und Erfahrung
4. Exzellente Führungseigenschaften (Teamentwicklung, Konsensbildung, Verhandlung)
5. Ausbildung in Six Sigma-Konzepten, Messungen, Prozess-verbesserungen, Gestaltungsmethoden
6. Teilt Erfolge und übernimmt Verantwortung für Rückschläge

Stufe 5c: „Regelkreis“-Management einführen und Six Sigma anstreben

- 1. Aufbau eines Prozessmanagements als Anfang einer Six Sigma-Organisation**
- 2. Arbeitsprozess mit Hilfe des DMAIC-Modells auf ein immer höheres Niveau heben**
- 3. Einsatz von Instrumenten des Prozessmanagements**
 - Process Scorecards oder Anzeigetafel
 - Kundenberichtsblätter

Six Sigma

Praxisbeispiel: „Strommesszange“

Stefan Eberle

Process Summary

Defect Description

VOC Returns

Identify and analyze customer returns

Determine Root Cause

Improve and Sustain processes or design

Process Description

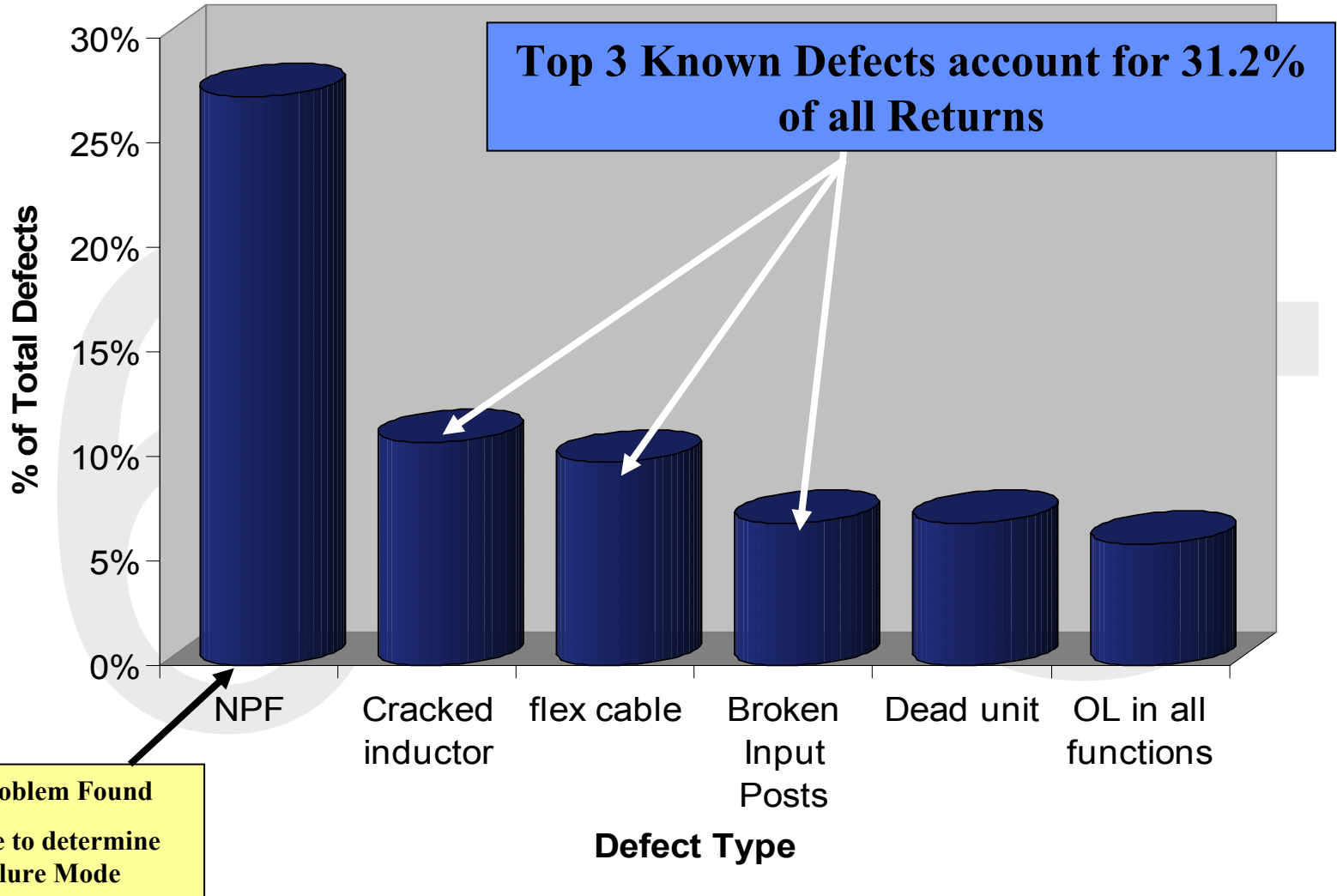
Product is built by supplier in Thailand

Customer Returns sent to supplier for analysis of defect



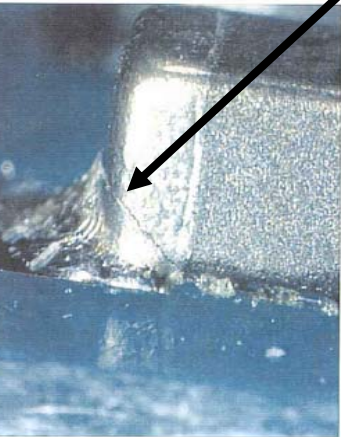
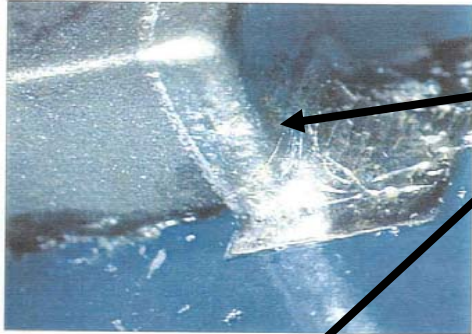
Pareto Chart Fluke 36

Data May to October 2000

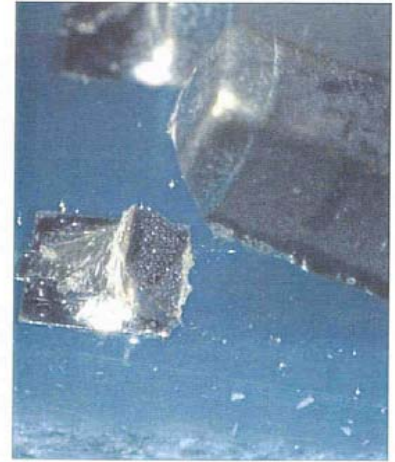


Cracked Inductors

Hairline Fractures



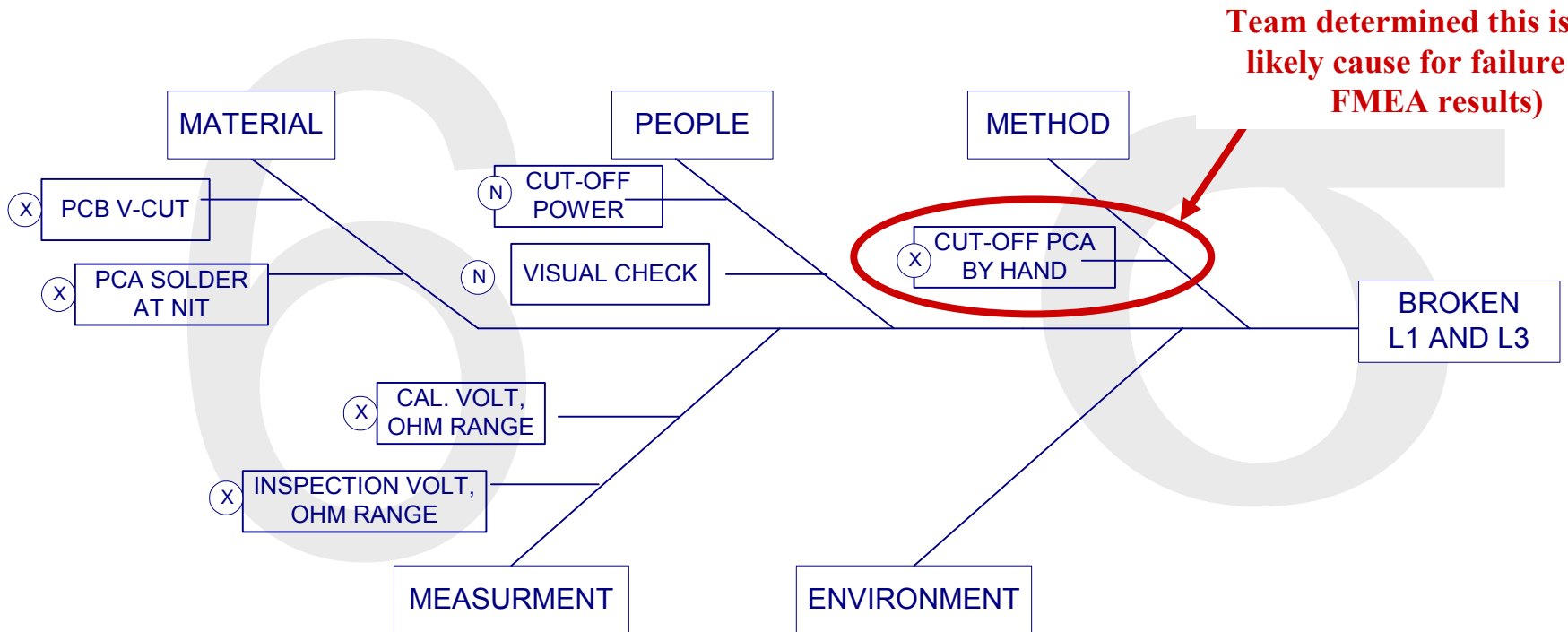
Inductor lifted to show Fracture completely through part



Failure Mode:

Field Failures read intermittently, or not at all

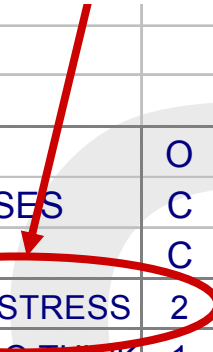
Cause and Effect Diagram from Kyoritsu L1 and L3 Inductors fracturing causing Field Failures



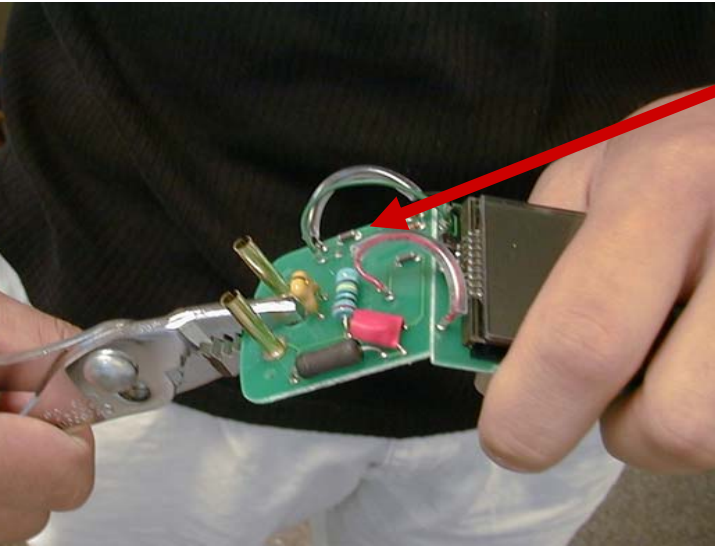
failure

MEMBERS								
1. MR. SOPON		2. MR. KAWAMOTO						
3. MR. PAISARN		4. MR. TERAPHAN						
5. MR. SUTHUST		6. MR. PRAWIT						
7. MR. TRANTIP		8. MR. THONGDEE						
9. MRS. SUWANEE								
SOLVING PROBLEMS								
PRODUCT OR PROCESS	FAILURE MODE	FAILURE EFFECTS	S	CAUSES	O	CONTROLS	D	R
			E		C		E	P
			V		C		T	N
STEP 1.4	NOT SHOW	CAN NOT READ	5	BROKEN STRESS	2	RUPEX	2	20
BREAK INPUT PC	VOLT,OHM	INDICATION	5	V-CUT TOO THICK	1	RUPEX	3	15
FROM MAIN			5	PCB SOLDER AT N	1	CHIP MOUNTER SETTING	1	5

**TOP POSSIBLE
CAUSE FROM FMEA**



FMEA completed by our Supplier, Kyoritsu after training on Six Sigma Tools



**Former Break out process was
in a downward motion,
stressing part**

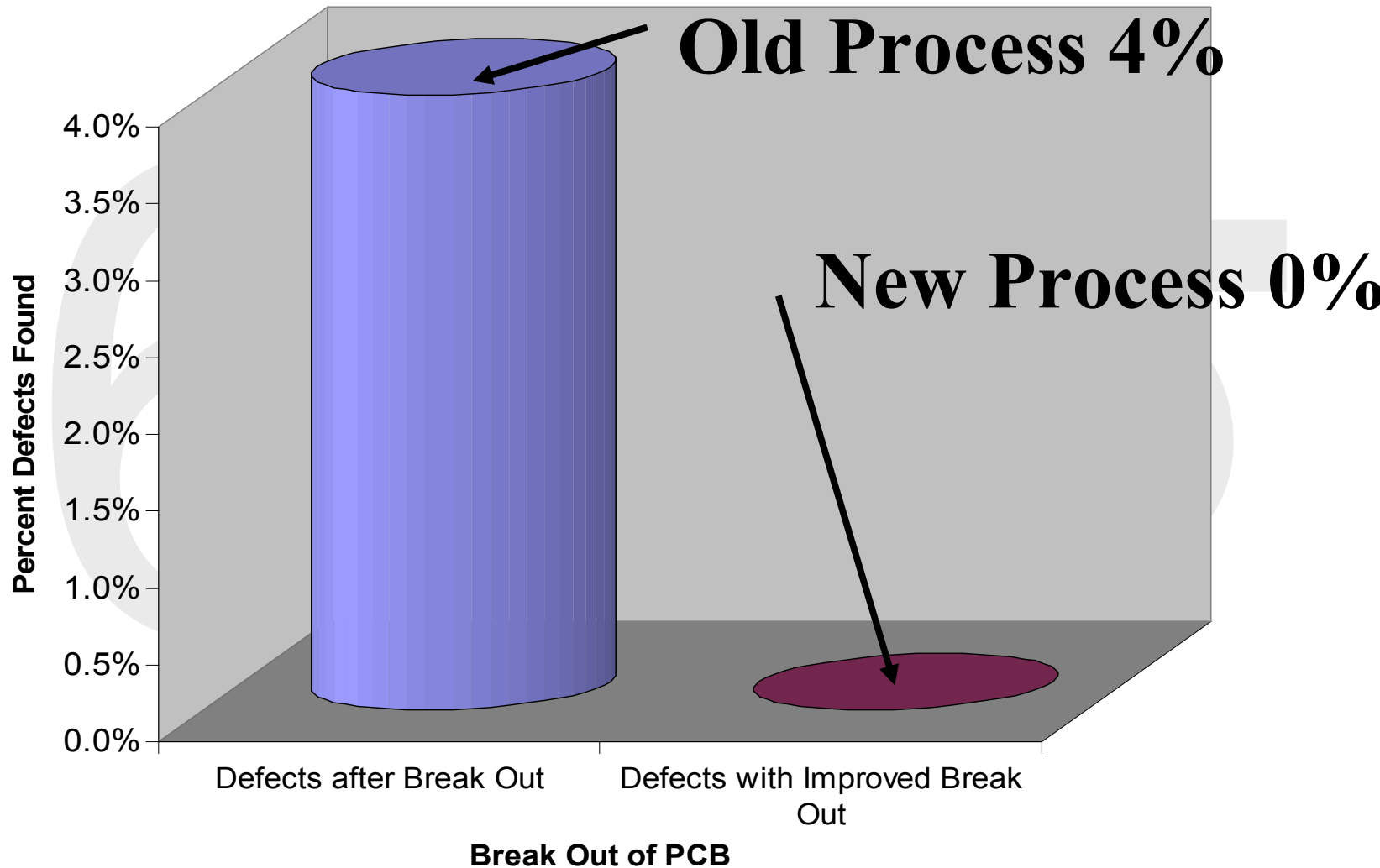
**Location of
Inductor on
PCB**



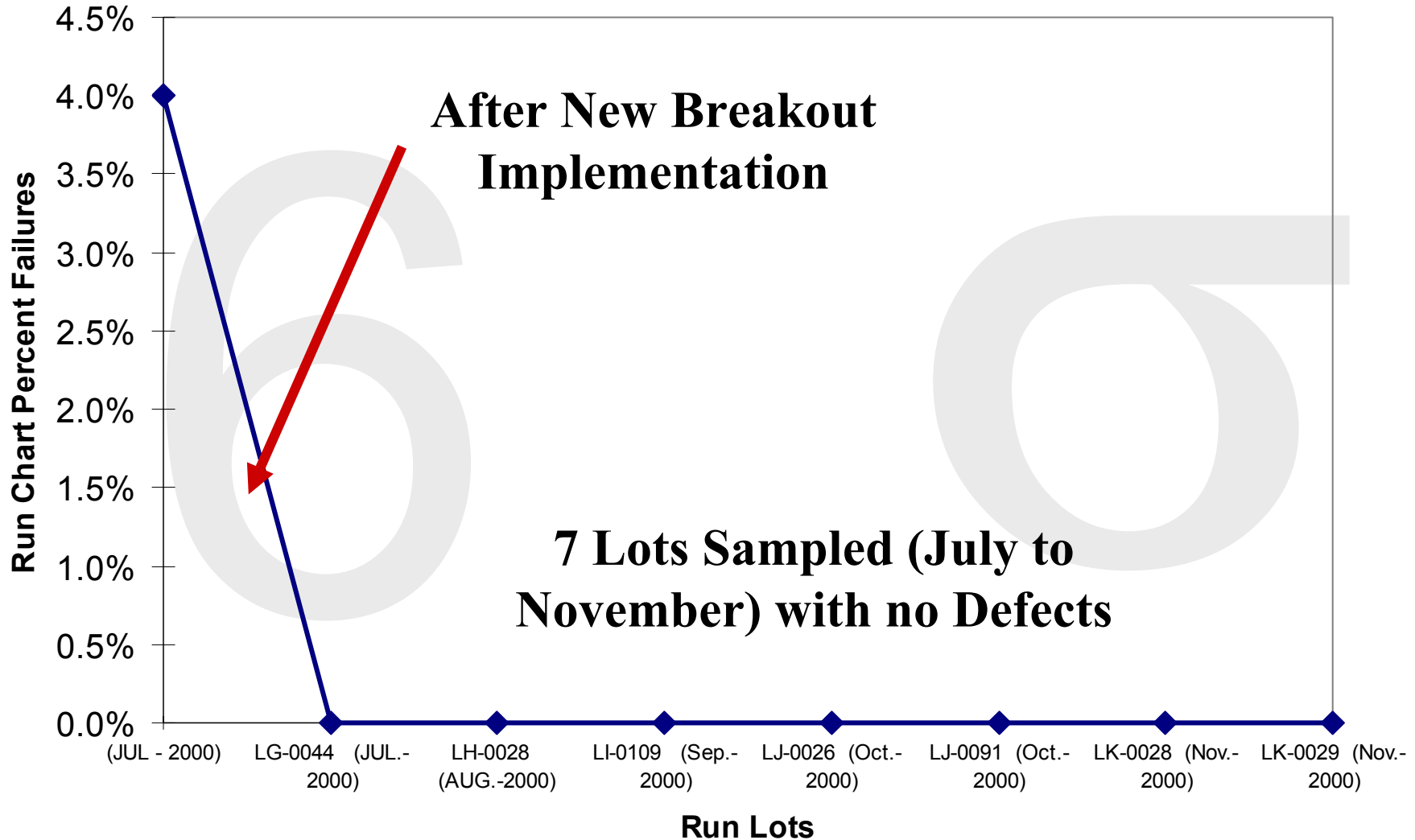
**New Break out process is in an
upward motion, reducing stress on
part**

Pareto Chart of Defects at PCB Break Out

Factory Test of 200 pcs. In July



Run Chart for Fluke 36 Inductors Cracking



Project Checklist

☐ to indicate completed task, fill in the ○ to indicate not applicable. Fill in all 8 dates at start of project.

Phase 1 (Measure)		Phase 2 (Analyze)		Session 3 (Improve)		Session 4 (Control)	
Start Date:		Session Start Date:		Session Start Date:		Session Start Date:	
Complete Scope with Champion Create Process Map Baseline Process Identify & Measure continuous response Variable, Y Complete Gage R&R for Y Provide statistical description of Y Distribution, Standard Deviation, Mean, Spec, Target) Establish Baseline Capability Cause & Effect completed with I, X identified FMEA with Pareto of RPN's		<input type="checkbox"/> ○ Estimate baseline capability <input type="checkbox"/> ○ Benchmark Performance Identify Capability Gap ("Where am I? Where do I want to be?") <input type="checkbox"/> ● Test for Normality <input type="checkbox"/> ● Chi ² <input type="checkbox"/> ● T test <input type="checkbox"/> ● F test <input type="checkbox"/> ● ANOVA <input type="checkbox"/> ● Regression <input type="checkbox"/> ● Graphical analysis of Y <input type="checkbox"/> ● Other		<input type="checkbox"/> ● Choose the variable levels <input type="checkbox"/> ● Select the experiment design <input type="checkbox"/> ● Full factorial designs <input type="checkbox"/> ● Collect the data <input type="checkbox"/> ● Analyze the data <input type="checkbox"/> ● Main effects plots <input type="checkbox"/> ● Interaction plots <input type="checkbox"/> ● ANOVA <input type="checkbox"/> ● Screening Designs <input type="checkbox"/> ● Poka-Yoke <input type="checkbox"/> ● Communicate Process Changes		<input type="checkbox"/> ● Response Surface <input type="checkbox"/> ● Realistic Tolerancing <input type="checkbox"/> ● Xbar charts <input type="checkbox"/> ● Range charts <input type="checkbox"/> ● Process Control Equipment Data Collection Devices <input type="checkbox"/> ● Document & Sign off C <input type="checkbox"/> ● Plan <input type="checkbox"/> ● Train Process Owners	
Date:		Review date:		Review date:		Review date:	
Select Y/Pareto Process Map Cause & Effect FMEA		<input type="checkbox"/> ○ Hypothesis Test Results <input type="checkbox"/> ○ Graphical analysis of Y <input type="checkbox"/> ○ Gap analysis/proc. capability <input type="checkbox"/> ○ ID vital few X's		<input type="checkbox"/> ○ Statistical confirmation of root cause <input type="checkbox"/> ○ Improvement Plans		<input type="checkbox"/> ○ Relocate / control X <input type="checkbox"/> ○ Redesign <input type="checkbox"/> ○ Reconfirm X <input type="checkbox"/> ○ Graphical description of	
Practical Problem :		Describe Statistical Problem :		Describe Statistical Solution :		Describe Practical Solution :	
Defect Cracking Inductors		10% of returns have Cracked Inductors		Break out process changed for PCB eliminated Mfg cracking inductors		Improved Mfg Process	

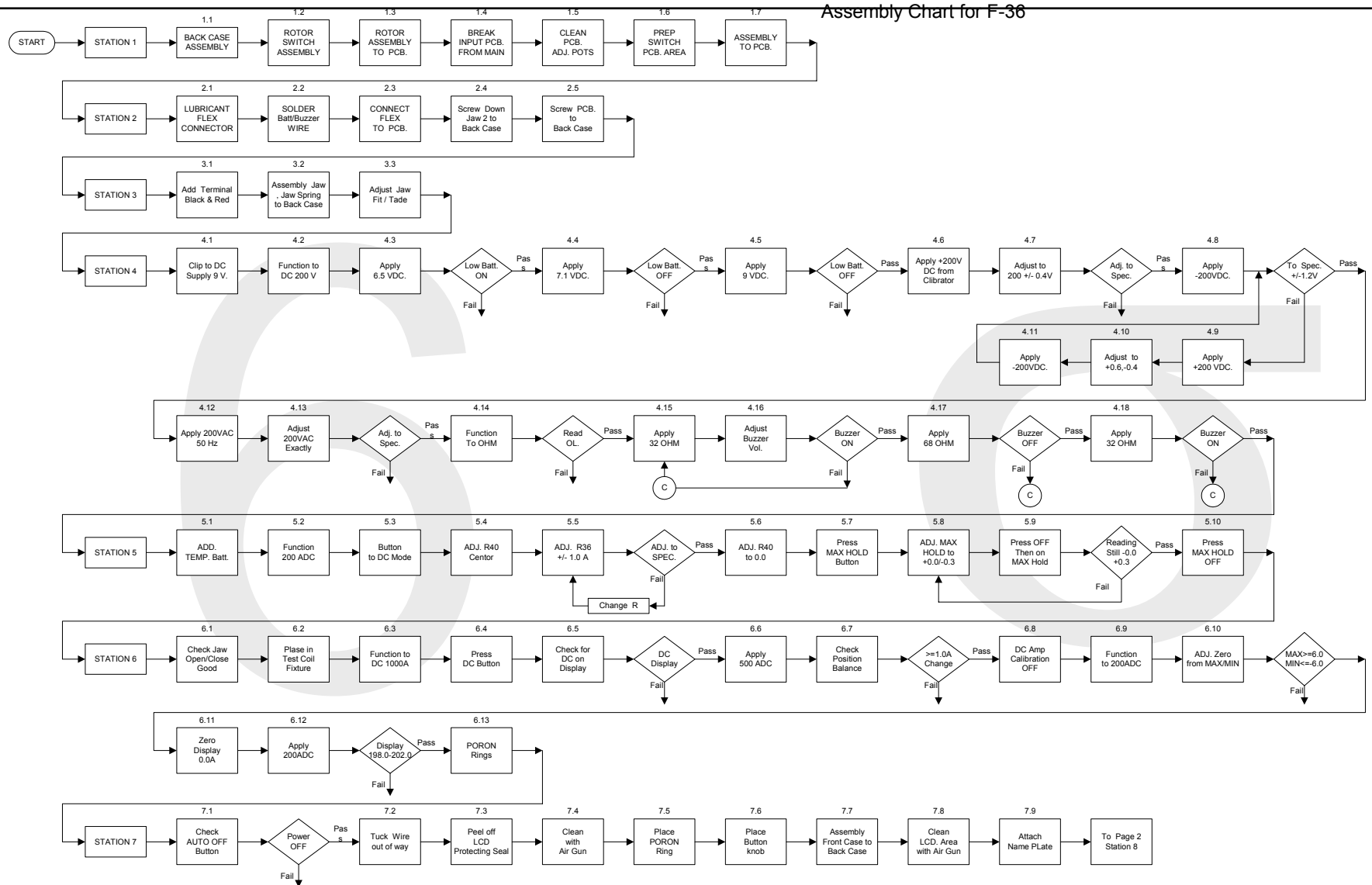
6 Attachments 5

Function	Failure Mode	Failure Effects	SEV	Class	Causes	OCC	Current Controls	DET	RPN	Recommended Action(s)	Person Resp.	Comp. Date	Actions Taken	New SEV	New OCC	New DET
Print Posts	Breaking off	No reading with input	10		weak design	4	none	10	400	design change	Evans Nguyen	12/15/00	New design tested by component eng.	10	1	1
Touch	no contact	Erratic Readings	7		wear and corrosion of contact	4	none	10	280	DOE on contacts	David Joiner					
Print PCB Inductors	cracking	No reading with input	10		poor process for break out	6	break out direction changed	10	600	Change break out process step	Evans Nguyen	7/15/00	Process step changed with Fluke 36 product	10	3	3
Cable	no contact	Erratic Readings	7		Fretting of connector	4	none	10	280	change connector type	David Joiner	7/15/00	Connector type will be changed on JAWS	7	1	2
	Broken	Cosmetic/can't read display	7		interference fit with topcase	4	none	10	280	Review new design with Engineering	Evans Nguyen					
Function Knob	Dirt	Can't turn knob	4		Dirt in knob	4	none	10	160	review new design	Evans Nguyen					
	Loose feel	may not go into function	4		knob components?	4	none	10	160	review new design	Evans Nguyen					
Battery Icon	Battery not changed	Incorrect Reading	5		user interface	4	none	10	200	Review with Marketing	David Joiner	12/15/00	Review complete	5	2	5
Half Effect	output changes	Readings OOT	7			4	none	10	280	Environmental test results	David Joiner					
Hold	won't capture fast reading	Incorrect Reading	5		design	4	none	10	200	Review new design with Engineering	David Joiner					
Label Number label	Wears off	Service can't identify unit	5		label material	4	none	10	200	test new design	Evans Nguyen					

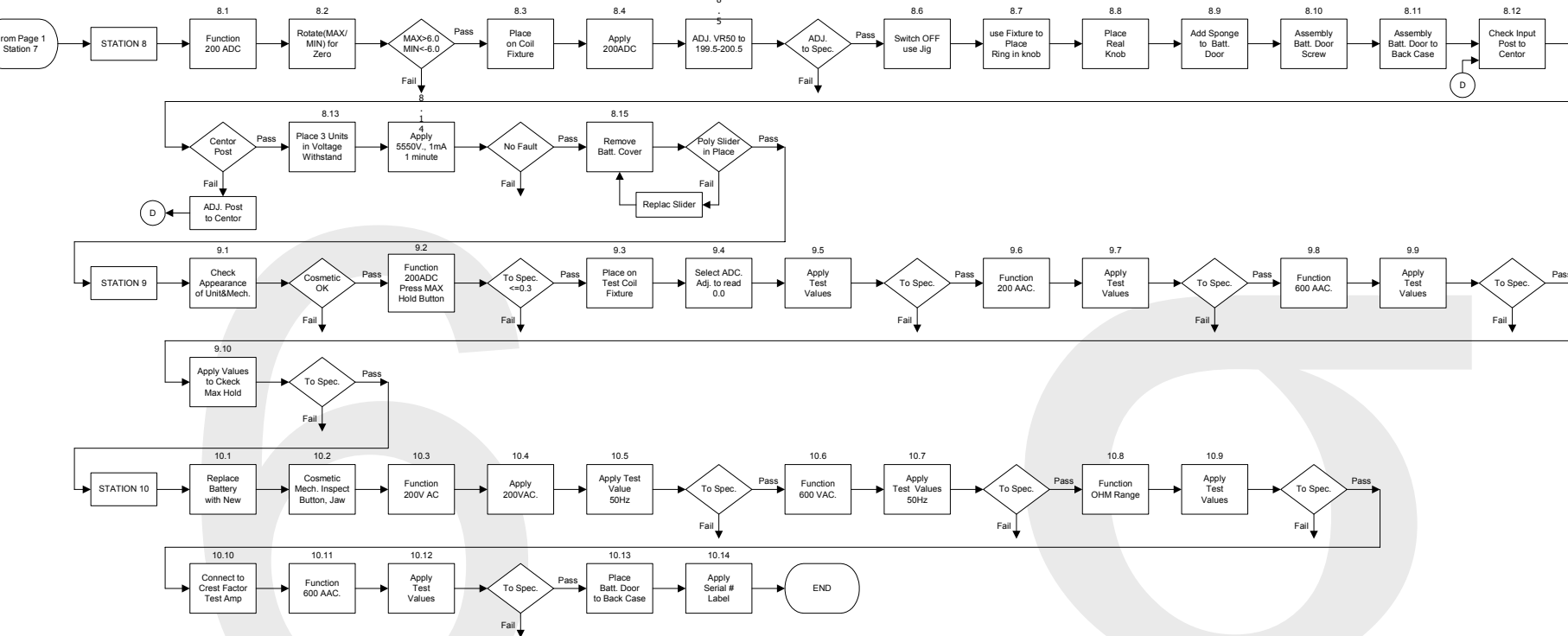
Function	Failure Mode	Failure Effects	SEV	Class	Causes	OCC	Current Controls	DET	RPN	Recommended Action(s)	Person Resp.	Comp. Date	Actions Taken	New SEV	New OCC	New RPN			
Battery Contactings/Wire	No or Intermittent Connection	Power ON LED off or intermittent	7		corrosion	1	design testing	1	7										
			7		Broken spring	1	visual inspection	1	7										
			7		customer installs battery incorrectly against spring	5	visual inspection	2	70										
			7		Wrong material	1	ECO	1	7										
			7		Spring too soft	1	ECO	1	7										
			7		OOT dimension	1	ECO	1	7										
			7		tail screw not torqued down	5	Torque Spec	10	350	Determine proper torque by testing. Add to product spec. Inform Kyoritsu & production	Evans	12/13/00	Torque setting complete.	7	2	2			
			7		tail screw boss stripped	5	Torque Spec	10	350	Determine proper torque by testing. Add to product spec. Inform Kyoritsu & production	Evans	12/13/00	Torque setting complete.	7	2	2			
			7		no conductive mat'l on PCB	1	ECO	1	7										
			7		Mis-alignment of spring tail	4	visual	7	196	Find out some error proofing method	Evans	12/1/00							
7		Mis-alignment of spring tail	4	Electrical test	6	168													
7		screw size/boss incorrect to hold tail	5	Design testing	10	350	Check to see if design is adequate	Evans	12/1/00	Evaluations complete	7	2	2						
7		springs bent in assembly	2	visual	2	28													
7		spring not seated properly in channel	3	visual	1	21													
7		black wire correct solder type	1	ECO	1	7													
7		poor solder joint	1	Solder type is specified	1	7													
per Retention	Clips break off and beeper falls out of housing	Tone incorrect	3		weak design/poor design for assembly of clip	2	Mechanical testing of clips	1	6	need to determine what testing was done to ensure clip design is adequate	Evans	12/1/00	Testing complete						
		Unit breaks when beeper shorts to PCB	7		weak design/poor design for assembly of clip	2	Mechanical testing of clips	1	14	need to determine what testing was done to ensure clip design is adequate	Evans	12/1/00	Testing complete						
Light Pipe/topcase face to high voltage components	Arc through gap between lightpipe and topcase	Customer Injury	10		Creepage and clearance not adequate	1	Safety test completed. Cap moved and plastic changed from T2	1	10	Confidence in bonding of the lightpipe to topcase. Breakdown location?	Evans/Steve	12/1/00	Evaluations complete						
Batteries	Fretting Corrosion	Won't turn on/intermittent operation	5		Fretting during use	4	none	10	200	Ship units without battery installed. Write into spec & inform Kyoritsu production	Evans	12/13/00	Kyoritsu contacted. Will put batteries in plastic bag	5	2	1			
	Defective	Won't turn on	5		vendor quality	2	Vendor Selection/AFE	2	20										
Lead assembly to PCA	Arcing from input wire to common	Customer Injury	10		Creepage and clearance not adequate	1	Design for Safety	1	10										
Off Circuit	Battery low or at or below operation voltage	ON LED goes out	5		battery drained during use	1	Instructions to user to replace batteries	1	5	failure effect TBD by Steve	Steve	12/1/00	Evaluations complete						

Mfg. Process Map Fluke 36

Assembly Chart for F-36



Assembly Chart for F-36



„Null Fehler Management“

- Mängel und Fehler erkennen

- Störungen vermeiden

**Dort anfangen, wo Verbesserungen die
größten Einsparungen versprechen!**

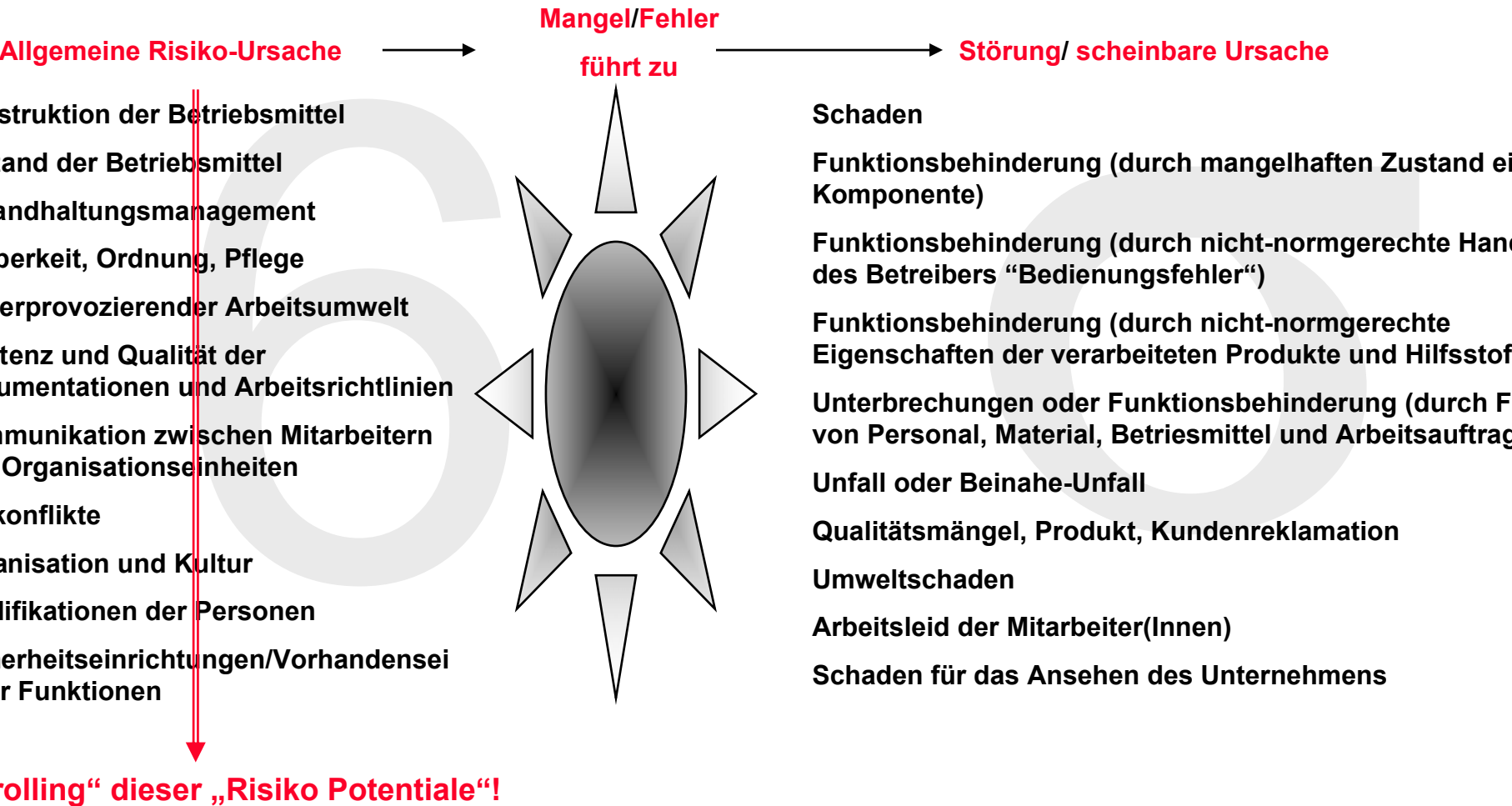
Eigenschaften von Störungen

1. Sie wurden ausgelöst durch verschiedene Mängel oder Fehler
2. Wenigstens einer war ein menschlicher Fehler
3. Die wirklichen Ursachen dieser Fehler oder Mängel waren Mängel,
die im Management des Unternehmens begründet sind

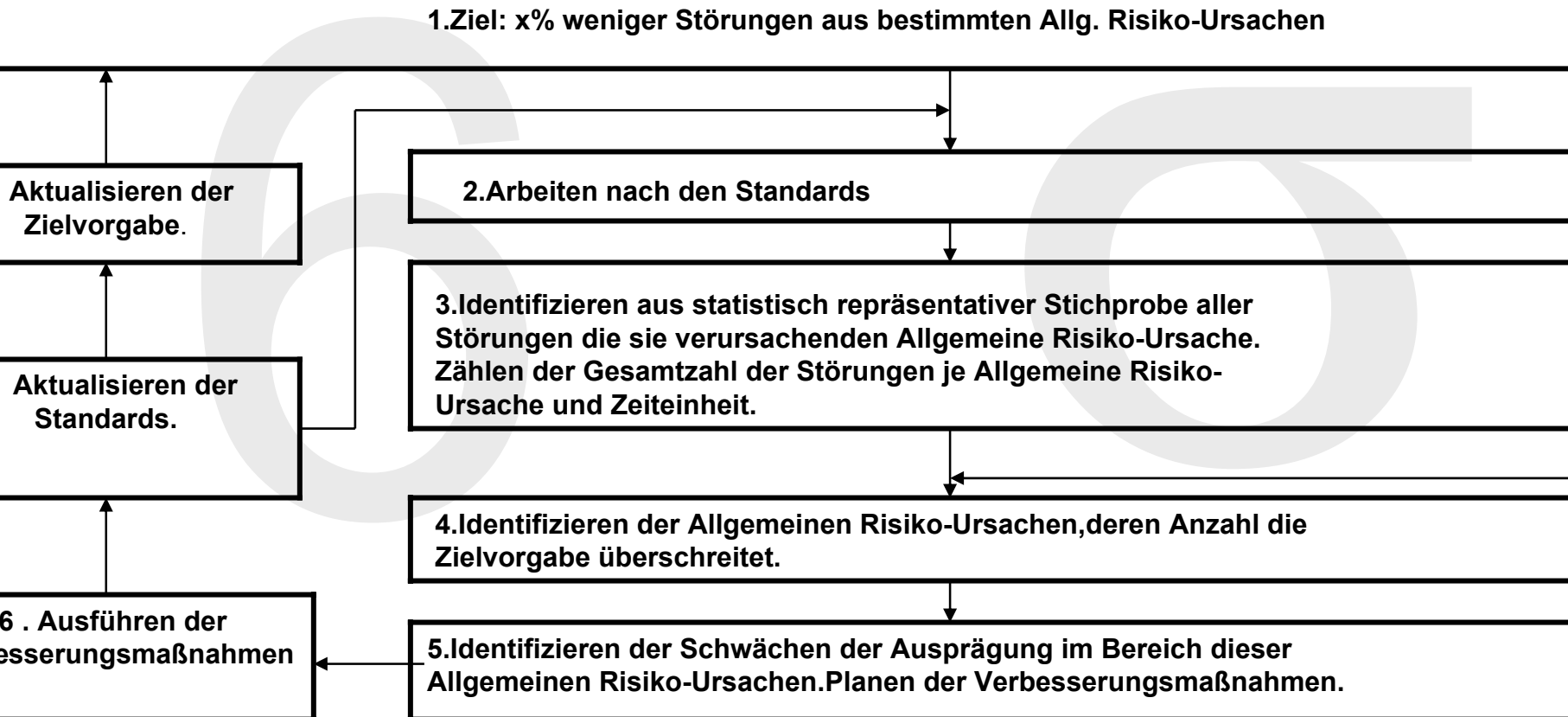
Störungen = unerwünschte Ereignisse

1. Nicht zulässiger Schaden an einem Betriebsmittel
2. Funktionsbehinderung oder Unterbrechung als Folge
 - des mangelhaften Zustandes einer Komponente („**Technische Störungen**“)
 - nicht normgerechter Handlung des Betreibers („**Bedienungsfehler**“)
 - nicht normgerechte Eigenschaft eines in den Prozess eingeführten Vor-Produkts und Hilfsstoffes („**Qualitätsfehler**“)
3. Fehlen von Personal, Material, Betriebsmittel und Arbeitsauftrag („**Planungsfehler-/ Organisationsfehler**“)
4. Unfall oder Beinahe-Unfall
5. Qualitätsmangel des Produktes, Kundenreklamation
6. Arbeitsleid von Mitarbeitern
7. Schaden für das Ansehen des Unternehmens

Allgemeine Risikoursachen und Störungen sind miteinander verwoben



Der Regelkreis des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses



Arbeitsverfahren Anlage Prozess

AN: Ursprüngliche Planung und Konstruktion von vorn herein den Anforderungen nicht gewachsen, schlecht programmiert; schwer zu betreiben und instand zu halten

Arbeitsanweisung, Dokumentation DO: Falsch, fehlen, unvollständig, unpraktisch

Instandhaltung IN: Anlagen beschädigt, schlecht überwacht, gewartet, repariert, Instandhaltung schlecht organisiert

Kommunikation KO: Fehlt; nicht gegeben, nicht vermittelt, angekommen, unverständlich, falsch, unwirksam

Organisation OR: mangelhaft sind Ziele, Wertvorstellungen, Aufgaben, Verantwortung, Prioritäten, Strategien, Aufsicht; Verhalten der Vorgesetzten

Qualifikation der Personen QP: Kenntnis, Erfahrung, Unterweisung, fehlen, Person überhaupt nicht geeignet

Auslösende Mängel für Störfallergebnisse

Sicherheitsvorkehrungen SI: Mangelhaft sind Schutz, Warnung, Alarm, Rettung, Notfall-Vorkehrung

Sauberkeit Ordnung SO: Fußboden / Arbeitsplätze sind unsauber, unordentlich, unübersichtlich, unpraktisch

Gefahren provozierende Umwelt UM: Hitze/Kälte, Lärm, Licht, Staub, Dämpfe; unmotivierte oder momentan gefährdete Personen

Zielkonflikte ZK: Widersprüchliche Anforderungen Betriebs- und Arbeitsbedingungen; Zeitdruck, Geld-/Personalmangel

Qualifikation, Zustand, Verfügbarkeit, der Anlagen/Hilfsmittel ZU: Schlecht; nicht mehr geeignet für heutige Anforderungen, unvollständig

Mangelhafte Qualität

Gruppenarbeit

1. Wie muss ein Projekt sein, damit man Six Sigma anwenden kann? Wofür/wann eignet sich Six Sigma? **Stefan**
2. Six Sigma in Abgrenzung/Ergänzung zu anderen Tools („alter Wein in neuen Schläuchen“) **Axel**
3. Six Sigma in der Dienstleistungsbranche (wie kann man in Abwesenheit eines tangiblen Endprodukts die Fehlerquote messen und analysieren?) Wer könnten meine Kunden sein und welche Anforderung könnten die Kunden haben? **Annette**
4. Wie könnte eine Prozess-Scorecard aussehen? Vorbereitung eines AK-Treffens: rechtzeitige Anmeldung, pünktliches Erscheinen, Arbeitskreisgruppe... **Ralf**