

8. Measure – Die Prozessfassung

Prozessabläufe erfassen, visualisieren und
Schwachstellen identifizieren

Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte...

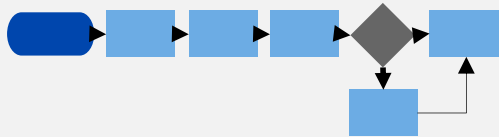


... ohne Worte

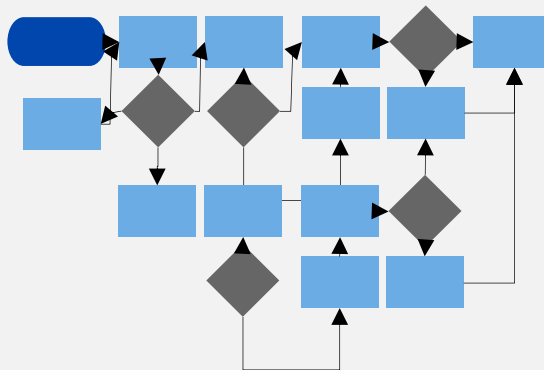


Der Unterschied zwischen Realität und Wirklichkeit ...

Wie man sich den
Prozess vorstellt...



Wie der Prozess
wirklich ist...



Wie der Prozess
sein könnte...





Gemäß Taiichi Ohno, dem Vater der Lean Gedanken, gibt es nur eine Möglichkeit, Verschwendungen zu finden:

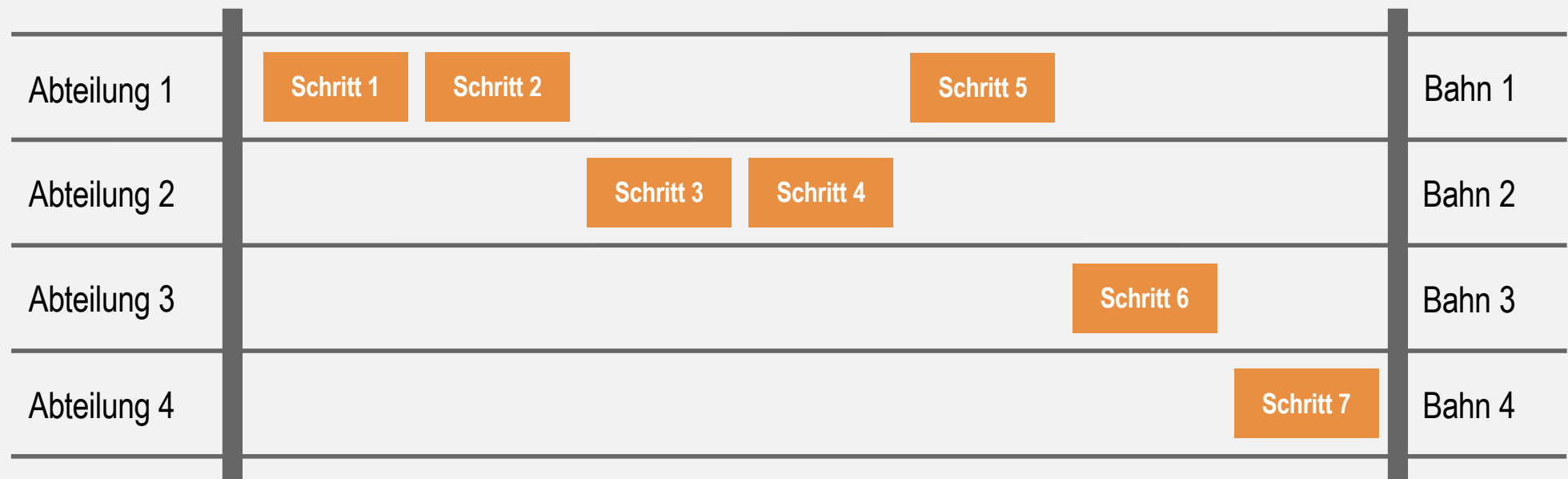
durch Beobachtung.

In seiner bekannten Übung ´im Kreis stehen´ zeichnete er ein Kreis auf die Produktionsfläche und ließ Manager darin solange stehen, bis sie ein Problem gefunden hatten.

Bereichsorientierter Prozessablaufplan (Swimlane-Prinzip)

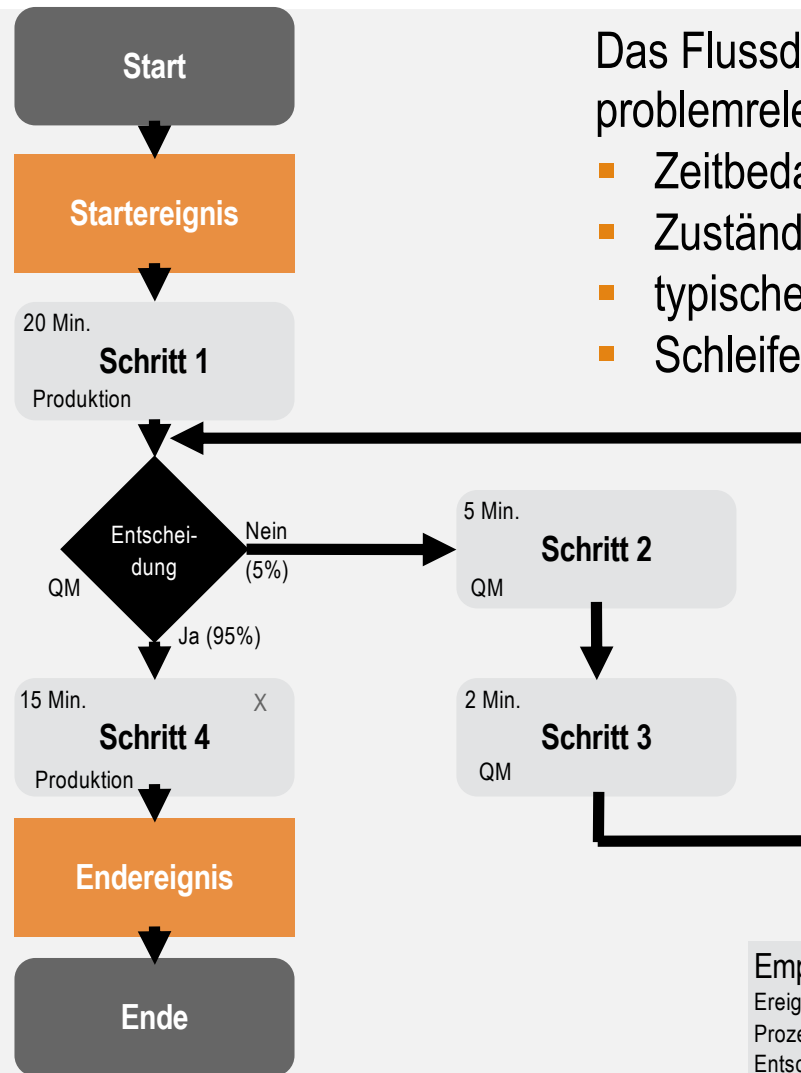
Der bereichsorientierte Prozessablaufplan zeigt den Weg einer Aufgabenerfüllung quer durch die Organisation.

Die Verbindung von Prozess- zur Abteilungsorganisation wird so deutlich.



Das Kreuzen von Schwimmbahnen ist häufig mit Wartezeit, Informationsverlust und weiteren Ineffizienzen verbunden!

Das Flussdiagramm



Das Flussdiagramm (engl. Flowchart) kann um zusätzliche problemrelevante Informationen ergänzt werden:

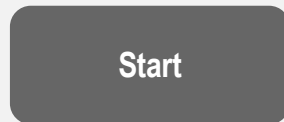
- Zeitbedarf
- Zuständigkeiten
- typische Fehlerstellen
- Schleifendurchläufe (Wahrscheinlichkeit für „Nein“-Pfad)

Empfohlene Konventionen:

Ereignis:	Substantiv + Partizip Perfekt	(Bauteil abgegeben)
Prozessschritt:	Substantiv + Verb	(Bauteil lackieren)
Entscheidung:	Frage mit Ja / Nein Option	(Bauteil i.O.?)

Symbole zur Prozessbeschreibung

Eine einheitliche Visualisierungssprache beugt Missverständnissen vor



„START“ bzw. „ENDE“
Schrift im Symbol



Prozessschritt, Aktion die einen Input verändert



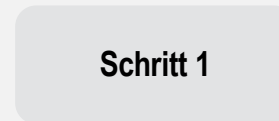
Entscheidung, Fragestellung
im Symbol. Ja oder Nein neben
dem entsprechenden Ausgang



Dokument, Output einer Aktion
wird auf Papier festgehalten



Connector, Verbindungspunkt am Ende
eines Blattes zum Anfang des
nächsten Blattes.



Prozessschritt inkl. Beschreibung
im Symbol



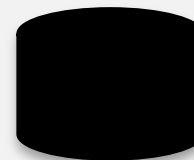
Verzögerung, zeigt an, wenn
etwas warten muss oder wenn
etwas zwischengelagert wird



Lagerung, längere Aufbe-
wahrung mit eigenem Ent-
nahmeschritt.



Transport, physikalischer
Bewegung von Dingen zum
nächsten Prozessschritt



Datenbank, Output einer Aktion wird in einer
Datenbank gespeichert. Systemname in
Symbol

9. Measure – Die Datenerfassung

Prozessparameter identifizieren,
priorisieren und erheben

Warum überhaupt Prozessmessung?

If you cannot measure it

you cannot control it

If you cannot control it

you cannot manage it

If you cannot manage it

you cannot improve it

nach Peter F. Drucker
Pionier der modernen Managementlehre

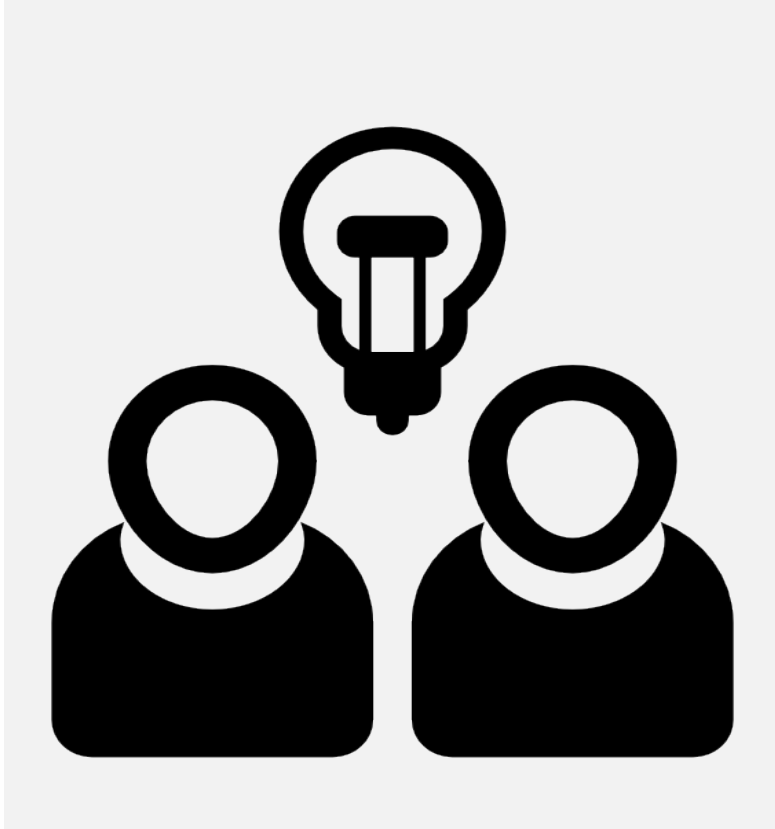
Lean Six Sigma Yellow Belt



Q+ Consulting Markus Pralle

Das Fischgrätendiagramm (Cause & Effect Diagram)

auch: Ursache-Wirkungsdiagramm, Ishikawa Diagramm oder 5M Diagramm)



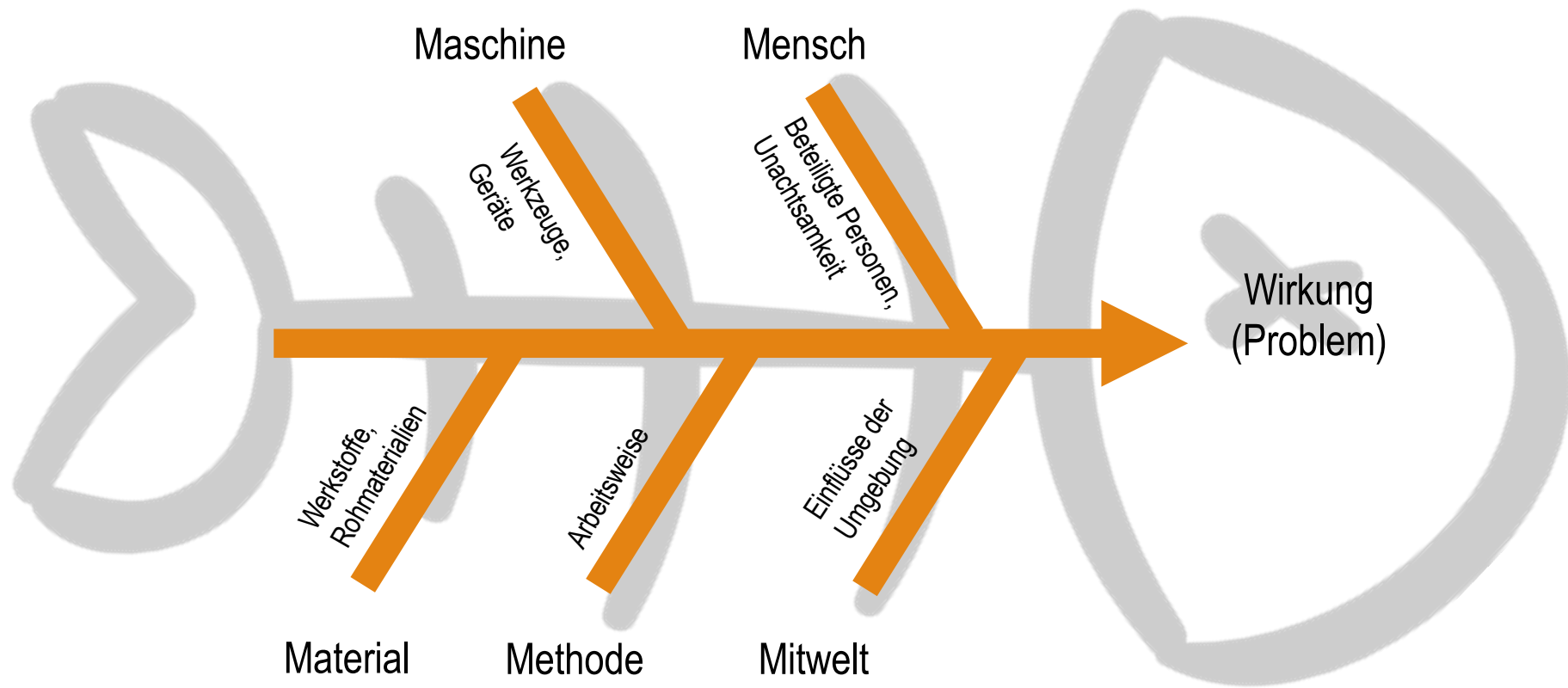
Anmerkung:

- Die Titel der Fischgräten (Ursachenperspektiven) können grundsätzlich auch frei gewählt werden.
- Wo genau eine potenzielle Ursache zugeordnet wird, ist unwichtig.
→ Es zählt: „Hauptsache, sie steht auf dem Blatt!“

Grundidee: Die Problemursachen lassen sich nur gemeinsam mit unterschiedlichen Perspektiven im Team identifizieren.

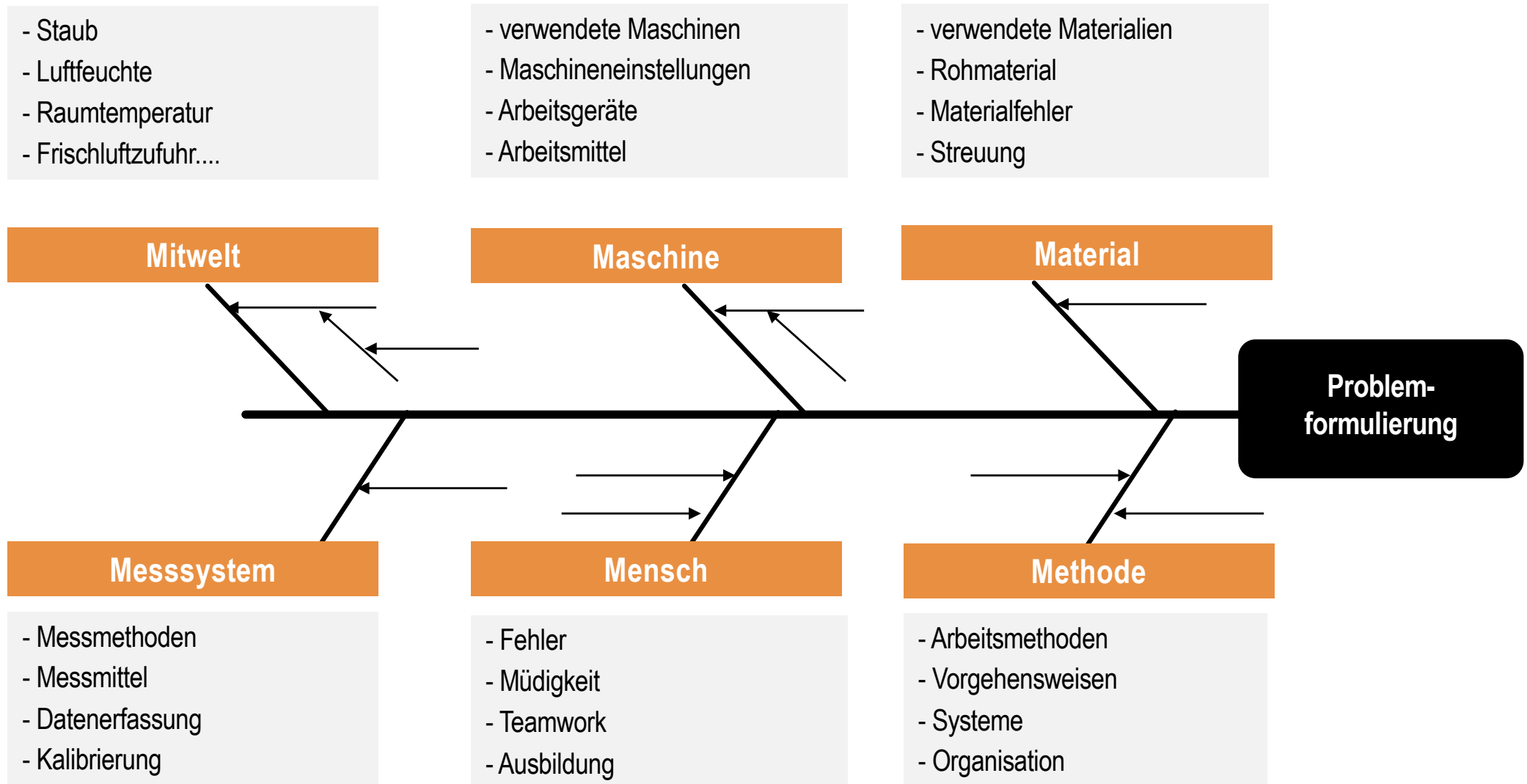
- Benannt nach Kaoru Ishikawa (1915 – 1989), japanischer Chemiker, Erfinder von Company-Wide Quality Control: „Qualität geht alle Mitarbeiter an, hierarchieübergreifend!“
- Unterstützt den Kreativitätsprozess bewusst durch die Einteilung in unterschiedliche Ursachenperspektiven.
- Von potenziellen Hauptursachen aus kann (ähnlich der 5 Why Methode) in tieferliegende Ursachen abgetaucht werden.
- Eine abschließende Bewertung im Expertenteam zeigt auf, welche Ursachenhypothesen weiter betrachtet werden sollten.

Das Fischgrätendiagramm

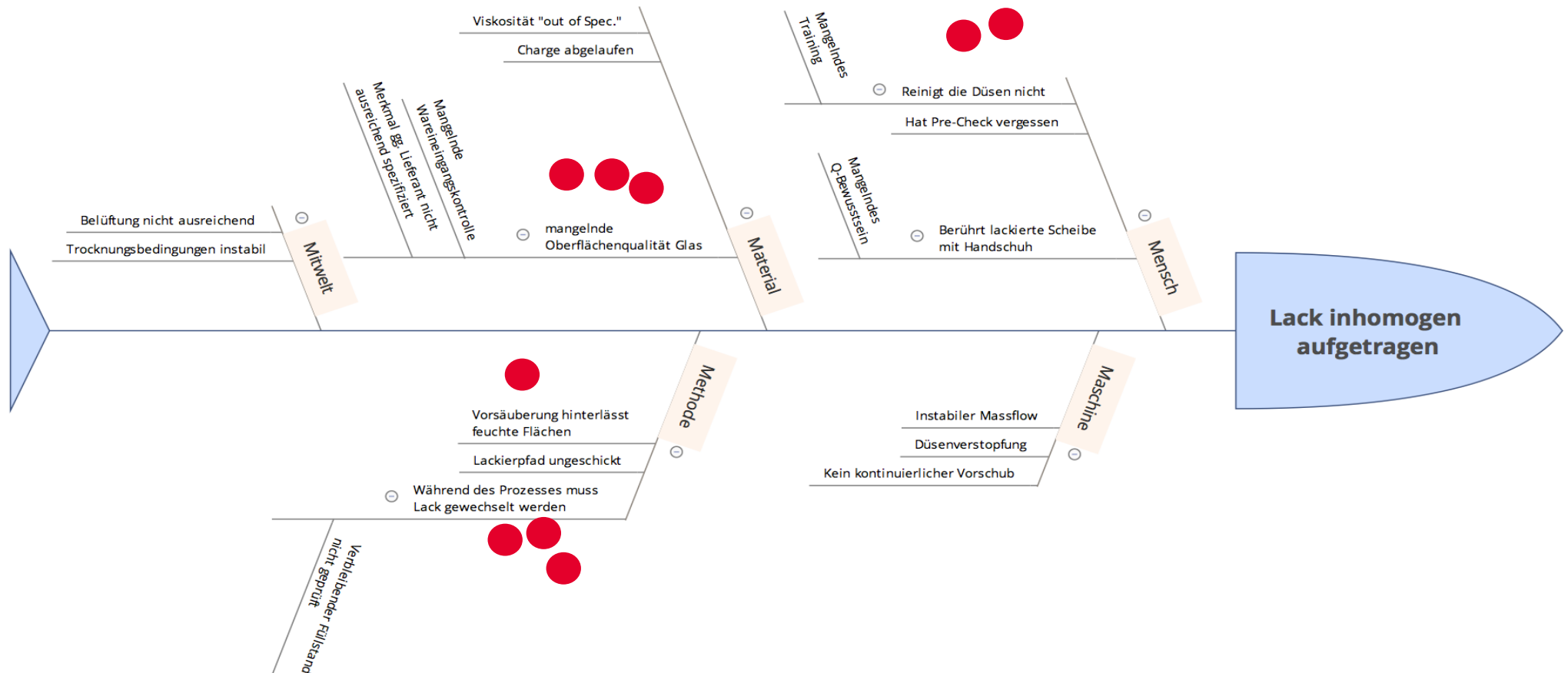


Die klassische Einteilung lautet: **M**ensch, **M**aschine, **M**aterial, **M**ethode, **M**itwelt
häufige Ergänzung auf 6M bzw. 7M: **M**essung und **M**anagement

Typischer Standard für produktionsorientierte Projekte (6M)



Beispiel: Lack inhomogen aufgetragen



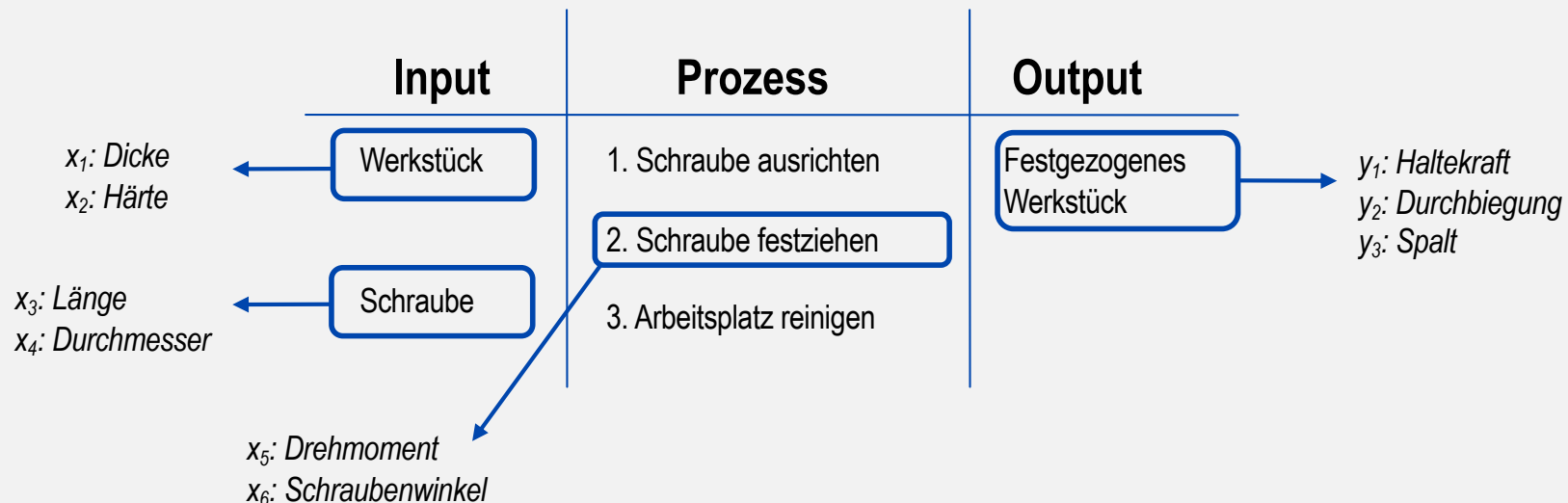
Mittels Punktbewertung (jeder der TN darf bspw. in Summe 3 Punkte an seine Hypothesenfavoriten verteilen) bekommt man eine erste Expertengewichtung.

Prozessparameter

Prozessparameter sind messbare Größen, die einen (Teil-) Prozess umfassend beschreiben.
Mittels Prozessparameter können Rückschlüsse zu den vier Kenngrößen Effektivität, Effizienz, Robustheit und Stabilität gemacht werden.

Die SIPOC Darstellung und das Ishikawadiagramm helfen, mögliche Prozessparameter zu identifizieren.
Waren dort noch „Objekte“ beschrieben, geht es nun darum, Messgrößen der Inputs und Outputs abzuleiten, sowie die Prozessschritte selbst zu parametrisieren:

Beispiel:



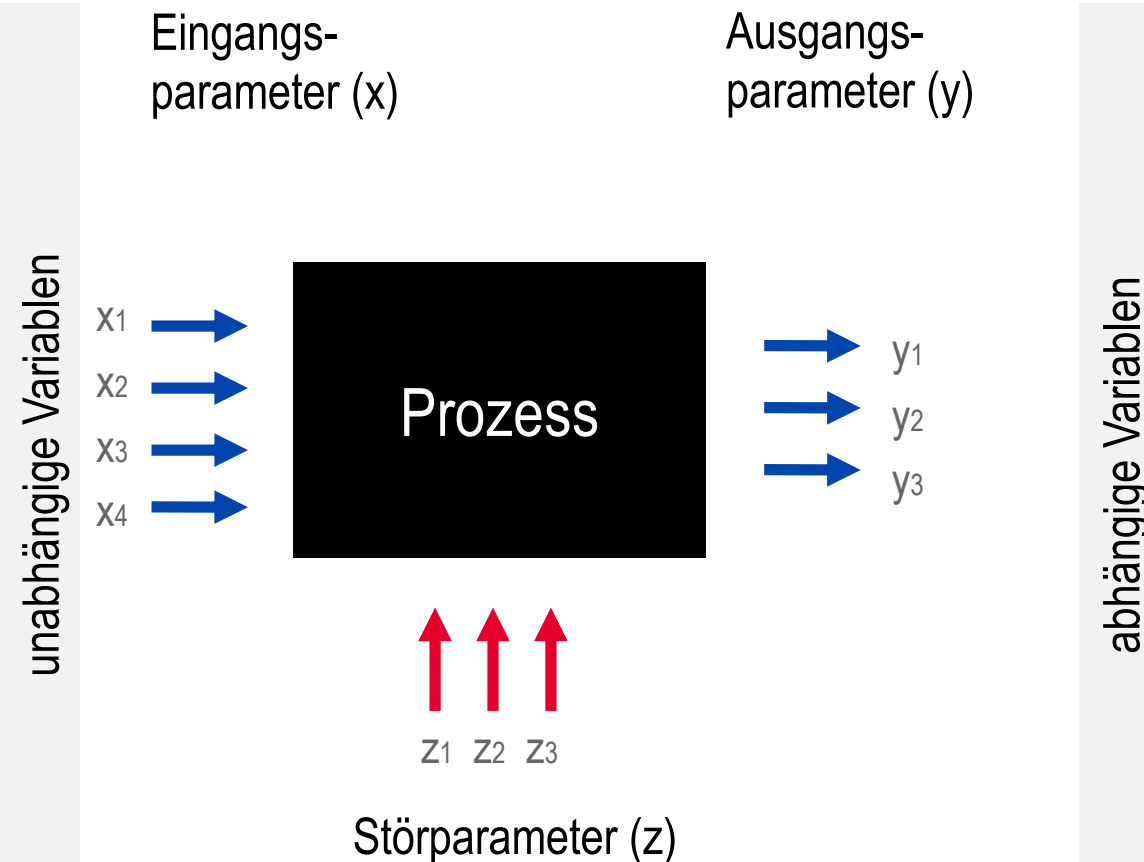
Prozessparametermodell: Wechselwirkungen in Prozessen

$$y = f(x, z)$$

Anders als beim SIPOC geht es beim Parametermodell darum, messbare Größen abzuleiten und nicht lediglich die Input und Output „Objekte“ aufzulisten.

Die Projektzielgröße(n) müssen unbedingt als Ausgangsparameter (y) aufgeführt sein.

Im Idealfall kann man den x, y und z - Parametern stets eine Maßeinheit zuweisen (z.B. m, sec., kg)



Der Datenerfassungsplan (1)

Die wesentlichen in der Cause & Effect Matrix definierten Parameter (x, y, z) sollen nun im weiteren Verlauf der Measure Phase aufgezeichnet werden.

Die bewusste Beschränkung auf ein paar wenige Schlüssel-Parameter ist sinnvoll (5 – 15).

→ Priorisierung bspw. über Pareto-Prinzip (80 / 20 Regel)

Prinzipiell lassen sich zwei Arten von Merkmalausprägungen unterscheiden:

- **Kontinuierliche Daten** sind ein Maß für eine Eigenschaft von Produkt oder Prozess und können in einem Messintervall beliebig viele Werte annehmen.
- **Diskrete / attributive Daten** beschreiben die Eigenschaft von Produkt oder Prozess über eine begrenzte Zahl an Zuständen. Im Extremfall nur über die Entscheidung Gut oder Schlecht.



Kontinuierliche Messwerte liefern mehr Information – führen i.d.R. zu kleineren Stichprobenumfängen - und sind daher diskreten Messwerten stets vorzuziehen!

Der Datenerfassungsplan (2)

Beispiel: Ausschnitt aus einem Datenerfassungsplan im Fertigungsumfeld

	Was?			Wie?	Wer?	Wann?	Wo?
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Messgröße	Art der Messgröße (Input / Output / Störgröße)	Art der Daten (kontinuierlich / diskret / attributiv)	Präzise Definition	Präzise Definition	Durchführender	Datum / Zeit / Häufigkeit (Stichprobenstrategie)	Quelle / Ort
y ₁ : Yield	Output	kontinuierlich	Final Yield bei der abschließenden Endmessung (MSA i.O.)	Bewertung lediglich der elektrischen Ergebnisse (keine optischen oder mechanischen Ergebnisse)	Hr. X	In den KW31 bis KW36 auf Tagesbasis (100% der Produkte aus Familie y)	Fert. A (Linie B)
x ₁ : Ausheizzustand	Input	attributiv	Ausheizen bei hoher oder niedriger Temperatur (keine MSA nötig)	Erfassen des verwendeten Rezepts im Datenerfassungsbogen mit S/N	Fr. Y	In den KW31 bis KW36 (100% der Produkte aus Familie y)	Fert. A (Linie B)
z ₁ : Umgebungstemperatur	Störgröße	kontinuierlich	Mittels Klimawürfel an 4 Raumpositionen die Hallentemperatur erfassen (MSA noch durchzuführen)	Klimawürfel im 30 Minutentakt an allen 4 def. Messpositionen erfassen und im bereitliegenden Protokoll eintragen	Schichtleiter	In den KW31 bis KW36 im 30 Minutentakt	Fert. A

Das Messprotokoll

- Sollen Daten manuell protokolliert werden, ist es wichtig, die „Datenerfasser“ umfassend einzulernen und die Protokollierung in den ersten Tagen eng zu begleiten und zu kontrollieren.
- Gibt es Lücken, Unvollständigkeiten oder andere Aspekte, die die Zuverlässigkeit der Datenerfassung in Frage stellen, muss die Datenerfassung im schlimmsten Fall komplett wiederholt werden!

Messprotokoll: Vertragsbewertung
Six Sigma Projekt: Reduzierung der Fehler bei der Vertragslegung (SP-12-103)
Ausgelegt am: 01.07.12
Ansprechpartner: W. Grubbe (Tel. - 2288)

Details: Siehe Protokollkonventionen SP-12-103-03 unter z://Six Sigma/SP-12-103/Measure/Ausfuellkonventionen.xls

Prüfer (+ Signum)	Prüfdatum und Startzeit	Prüfdauer (Min:Sek)	Vertragsnr.	Seiten- anzahl	Fehler- kategorie	Anzahl Fehler	Kommentar
Bernd Beispiel					Adressat	0	
<i>B. Beispiel</i>	<i>02.07.2012 11:35</i>	<i>05:15</i>	<i>E-12-178-16</i>	<i>12</i>	Einzelpositionen	2	Pos. 3 und Pos. 12
					Abschlussposition	0	
					Unterschrift	1	keine Druckschrift unter Sign.
					Datum	0	
					Adressat		
					Einzelpositionen		
					Abschlussposition		
					Unterschrift		
					Datum		
					Adressat		
					Einzelpositionen		
					Abschlussposition		
					Unterschrift		
					Datum		

Begleitung des Protokollierens in den ersten Tagen meist unumgänglich!

Wenn Protokoll voll, Hr. Grubbe informieren

Auf was sollte man achten?

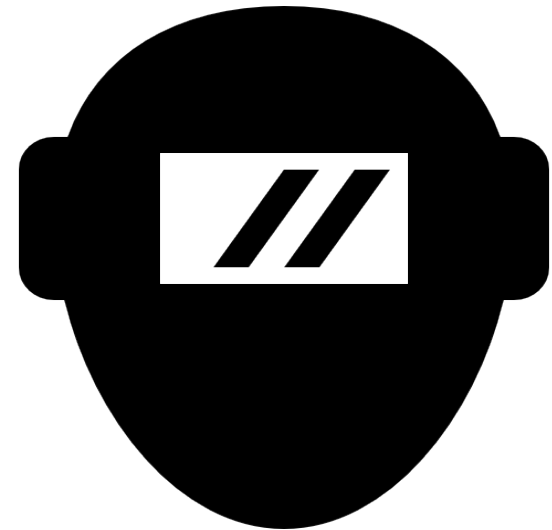
- Vorgesetzte informieren
- Bei Bedarf auch mit Betriebsrat abstimmen
- Datenerfassungsaufwand möglichst präzise abschätzen
- Verwendungszweck und Transparenz definieren
- Hintergründe erläutern
- Sorgen ernst nehmen und Ängste ausräumen

Die Stichprobe

- Der Begriff Stichprobe stammt ursprünglich aus der Eisenverhüttung und bezeichnete den Abstich am Hochofen.
- Beim Abstich wird der Verschluss eines Hochofens kurz geöffnet und ein definierter Anteil flüssiges Roheisen fließt heraus.
- Während des Abstiches werden vom Hochöfner zügig mehrere Proben „gestochen“ (entnommen).
- Nach dem Abkühlen im Wasserbad werden die gestochenen Proben mit einem Hammerschlag zerbrochen.
- An der Bruchstelle der Stichprobe kann der Hochöfner die Güte des Roheisens erkennen.

Alternative Erläuterung:

In der Schweiz sticht der Käsner mit seiner Hand in die Käsemasse, um seine Festigkeit zu prüfen...



Die Stichprobenstrategie

Wahl der Stichprobe

Je größer die einzelne Stichprobe, desto näher liegen die Probenwerte am Wert der Gesamtheit.
25 Werte bilden typischerweise die untere Grenze.

Genauer liefert die **statistische Stichprobenberechnung**.

Stichproben müssen **zufällig** sein und sollen die Gesamtmenge eines Zeitraumes repräsentieren.
→ Bei Prozessen wird daher oft nach einem Zeitraster entnommen.

- Das Zeitraster der Probenentnahme sollte nicht mit anderen Ereignissen zusammenfallen, d.h. unabhängig von Wartungen, von Nachfüllvorgängen, von Pausen etc. sein!
- Stichproben müssen das Erkennen von Trends im Prozess ermöglichen. Das Zeitraster muss eng genug gewählt werden, um mögliches Driften aufzuzeigen.

