Methodenskript

Spaghetti-Diagramm

Definition

Beim Spaghetti-Diagramm handelt sich um eine Darstellungsmethode, mit der Arbeitsprozesse und Materialflüsse vereinfacht visuell abgebildet werden können. Komplexe Materialflüsse oder Fertigungswege werden so vereinfacht dargestellt und Effizienzverluste schnell aufgedeckt. Das primäre Ziel bei der Anfertigung eines Spaghetti-Diagramms ist das Aufdecken von Verschwendung. So lassen sich mit Hilfe des Spaghetti-Diagramms die Verschwendungsarten "Transportieren" und "Bewegung" anschaulich darstellen. Das Bild, welches beim Erstellen der Wege entsteht, ähnelt einem Haufen der namensgebenden Spaghetti. Es liefert somit einen Ansatzpunkt für die Identifizierung von Verschwendungsschwerpunkten. Allerdings stellt es nur eine Ist – Aufnahme der Situation dar. Es werden keine Optimierungen oder Lösungen in das Diagramm eingefügt. Eine genaue Beobachtung der aktuellen Situation vor Ort (am Gemba) ist notwendig.

Anwendung

Das Spaghetti Diagramm lässt sich somit überall anwenden, wo Bewegung oder Transport auftritt. Dies kann sowohl die große Fertigungshalle, als auch der einzelne Montage- oder Büroarbeitsplatz sein. Die Ziele können ausgehend vom Betrachtungsfall differenziert sein. In der Produktionshalle wird eher der Transport von Ort zu Ort analysiert werden. Am Arbeitsplatz in der Montage sind es eher die Bewegungen des Werkers oder des Werkstückes die der Betrachtung unterliegen.

Vorgehensweise zur Erstellung

- Der zu betrachtende Arbeitsbereich wird maßstabsgetreu aufgezeichnet. Später lassen sich auf dieser Grundlage die Wege sehr gut berechnen. Häufig macht es Sinn einen Grundriss des Arbeitsbereiches zu verwenden. Alle Maschinen und Einrichtungen werden eingezeichnet.
- Jedem zu beobachtendem Objekt (Mitarbeiter, Werkstück, Dokument, etc.) wird eine Stiftfarbe oder verschiedene Symbole zugeordnet.
- Ein repräsentativer Zeitraum wird für die Beobachtung definiert, da die Beobachtung als Basis für die Ist - Analyse dient.
- Jeder Transport oder jede Bewegung zwischen einzelnen Orten wird mit einer Linie dokumentiert. Die Linie folgt hierbei dem Transport oder der Bewegung des Objektes. Fassen Sie nicht mehrere Transporte zu einer Linie zusammen, jeder einzelne Transport erhält eine separate Linie.
- Eine gute Hilfe ist den Prozess nicht nur zu beobachten, sondern selbst die Rolle des Objektes wahrzunehmen. Dies bedeutet laufen Sie selbst den Weg parallel zum Objekt oder führen Sie selbst die Bewegungen des Objektes aus. Dies führt zu einem wesentlich tieferen Verständnis für die Situation.
- Kennzeichnen Sie mit individuellen Symbolen Kreuzungen von Wegen, Staus, Schleifen, etc.
- Zeichnen Sie alle Bewegungen auf. Häufig werden Bewegungen nicht aufgezeichnet, da sie nach Meinung der Erhebenden nicht relevant oder nicht repräsentativ sind. Zeichnen Sie jedoch auch diese Bewegungen auf. Genau diese Bewegungen und Transporte lassen sich am Schreibtisch nicht planen, gehören jedoch zum Alltag des Prozesses und bilden ein riesiges Potential für Ansätze zur Optimierung des Prozesses.
- Halten Sie ergänzende Informationen fest. Dies können zum Beispiel sein: Namen der Beteiligten, Daten, Zeiten, besondere Umstände, etc.
- Je mehr Aktionen zwischen einzelnen Prozesspunkten stattfinden desto mehr Linien finden sich auf dem Diagramm wieder.

Methodenskript

Spaghetti-Diagramm

Ziele des Spaghetti-Diagramms

- visuelle Ist-Aufnahme der Abläufe und Bewegungsmuster
- Visualisierung zurückgelegter Wege im Arbeitsablauf
- Aufdecken der Verschwendung, die ein Prozess verursacht
- Verkürzen von Laufwegen und damit zur Vereinfachung von Prozessen
- Basis für die Optimierungsarbeit schaffen
- Ansätze zur Prozessverbesserung und Produktivitätssteigerung finden
- Verbesserung bestimmter Produktions- oder Betriebslayouts

Beispiele für Einsatzfälle in der Praxis:

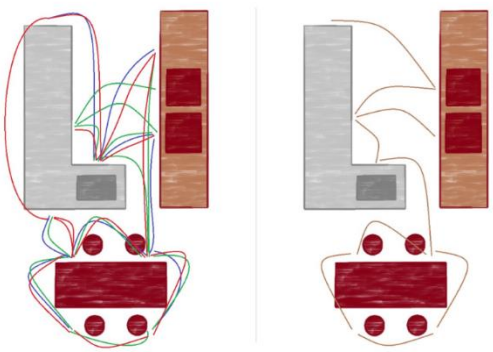
- Layoutoptimierung von Fertigungszellen
- Als Werkzeug für 5S-Aktionen --> welche Werkzeuge und Betriebsmittel sollten direkt am Arbeitsplatz angeordnet sein?
- Hilfsmittel zur Reduzierung von Rüstzeiten (SMED-Workshops)
- Ermittlung des zurückgelegten Weges eines Produktes während des Produktionsablaufs

Wie wird es eingesetzt?

Dem Einsatz des Spaghetti-Diagramms sind keine Grenzen gesetzt. Man kann die Bewegung von Material, Werkstücken, Menschen in einem System oder die Weitergabe von Dokumenten darstellen, je nachdem, was man analysieren möchte. Die zurückgelegten Wege eines Mitarbeiters könnten beispielsweise Rückschlüsse auf die Qualität seiner Arbeitsplatzorganisation zulassen. Durch eine andere Anordnung seiner Werkzeuge könnte der Weg einfacher gestaltet werden und vielleicht Arbeitszeit eingespart werden. Auch die Ablenkung durch E-Mail-Eingänge oder Fragen von Kollegen/per Telefon können erfasst werden.

Interpretation der Ergebnisse

Originär dient das Spaghetti-Diagramm der Visualisierung von Arbeitsabläufen und Materialflüssen, um in ihnen Verschwendung aufzudecken. Sie können mit dem Diagramm anschaulich die beiden Verschwendungsarten "Transportieren" und "Bewegung" darstellen.
Sie erstellen das Diagramm, indem Sie in einem bestimmten Layout (z.B. Produktionsbereich oder komplettes Werk) den von einem bestimmten Mitarbeiter bei einer Aufgabendurchführung oder von einem Werkstück während eines Produktionsprozesses zurückgelegten Weg in Form von Linien eintragen. Der optische Eindruck der dargestellten (Lauf-)Wege gibt Ihnen anschließend Rückschlüsse auf die Organisation der jeweiligen Prozesse. Je voller der dabei entstandene „Spaghetti Teller“ ist, also je verworrener die Linien auf Ihrem Layout angeordnet sind, desto mangelhafter ist Ihre Arbeitsplatzorganisation, desto mehr (oft überflüssige) Wege bzw. unproduktive Prozessabläufe haben Sie gerade visuell dargestellt.



Methodenskript

Spaghetti-Diagramm

Anwendungsbereiche des Spaghetti-Diagramms

Erarbeiten Sie Spaghetti-Diagramme für solche Prozesse, in denen Ihre Mitarbeiter Wege zurücklegen müssen. Die Darstellung der Laufwege
erfolgt zwar bezogen auf bestimmte Bereiche wie:

- Fertigungshallen,
- Produktionsanlagen,
- Labor oder
- Lager

die Darstellung folgt jedoch immer den Prozessen, beispielsweise:

- Fertigungsprozessen (dem Material- oder Informationsfluss folgend, z.B. zur Optimierung von Fertigungszellen),
- Rüstvorgängen (den Laufwegen von Einrichtern folgend, z.B. zur Reduzierung von Rüstzeiten) oder
- Prüfvorgängen (den Laufwegen von Auditoren folgend, z.B. für 5S-Audits)

Auswertung des Spaghetti-Diagramms

Die gewonnenen Daten aus dem Spaghetti-Diagramm können qualitativ oder quantitativ ausgewertet werden.
a) Qualitative Auswertung:
Für eine qualitative Bewertung des angefertigten Spaghetti Diagramms reicht ein einziger Blick aus. Ist das Diagramm extrem verworren, kann man von einem hohen Verbesserungspotenzial ausgehen.
Insbesondere lange Wegelinien und besonders dicke Linienanhäufungen springen dem Betrachter sofort ins Auge. Insbesondere ist auf diese langen und besonders dicken Weglinien zu achten, da sich oft auch dort ein hohes Verbesserungspotential verbirgt

b) Quantitative Auswertung:
Bei der quantitativen Auswertung wird die Länge der einzelnen Linien ausgemessen und anschließend ein Gesamtweg berechnet. Dazu kann eine einfache Tabelle von Nutzen sein. Eine andere Kennzahl wäre beispielsweise die Anzahl der Bewegungen eines Mitarbeiters, einer Patientin/eines Patienten oder Gegenstandes von A nach B.

VON	ORT 1	NACH	ORT 2	KOMMENTAR	DISTANZ	ANZAHL WEGE	GESAMT-ENTFERNUNG
A	BACKOFEN	B	SPÜLE		3	5	15
B	SPÜLE	C	MASCHINE	EINRÄUMEN	1	2	2
C	MASCHINE	D	SCHRANK	AUSRÄUMEN	4	4	16
D	SCHRANK	E	TISCH	DECKEN	6	2	12
E	TISCH	C	MASCHINE	ABRÄUMEN	4	1	4
D	SCHRANK	B	SPÜLE		2	1	2
C	MASCHINE	A	BACKOFEN		1	3	3
				GEAMTE ZURÜCKGELEGTE STRECKE:			54 SCHRITTE