

Anwendergerechte und aufgabenbezogene Datenanalyse und Ergebnisdarstellung

Stephan Sprink, Q-DAS® GmbH & Co. KG

In einem Unternehmen fällt eine Vielzahl von Daten an, die als Grundlage für eine Prozessbewertung und die darauf basierende Prozessverbesserung dient. Diese Daten können Mess- und Prüfdaten, Prozessparameterwerte und andere Informationen sein, die in der Fertigung und in den Mess- und Prüfprozessen anfallen. Je nach Aufgabe und Funktion in einem Unternehmen möchten die Anwender jedoch aus dem gleichen Datenbestand verschiedenste Informationen gewinnen. Diese sollen ihn bei seiner täglichen Arbeit unterstützen, um z.B. eine Dokumentation der Prozesse zu betreiben und darauf basierend zielgerichtet Maßnahmen zur Verbesserung einleiten zu können.

Grundlagen für die korrekte Datenanalyse

Basis für jede Datenanalyse ist die korrekte Berechnung der gewünschten Kennzahlen und deren grafischer Aufbereitung, die je nach Aufgabe und Funktion des Mitarbeiters im Unternehmen unterschiedlichen Anforderungen unterliegen kann. Bei den Q-DAS® Softwareprodukten legt dies die Auswertestrategie, ein Schema zur Definition der Berechnung von Statistiken und den Anforderungen an den Prozess (Entscheidungskriterium gut / bedingt geeignet / nicht erfüllt) fest. Neben individuellen firmenspezifischen Vorgaben können auch integrierte gängige Normen, Firmen- und Verbandsrichtlinien ausgewählt werden. Die berechneten Kennzahlen gilt es dann anhand aussagekräftiger Grafiken so darzustellen, dass wichtige Prozessinformationen dem jeweiligen Anwender sofort ersichtlich werden.

Daten, die statistisch analysiert werden sollen, müssen aus dem Datenpool zielgerichtet gefiltert und selektiert werden. Hierbei ist es unabdingbar, dass im Vorfeld einer Projektdefinition klar festgelegt wird, welche beschreibenden Kopf- und Zusatzinformationen zum Messwert, Prozessparameterwert und den Prüfdaten mit abgelegt werden. Generell gilt die Regel, je mehr beschreibende Informationen zum eigentlichen Messwert abgelegt werden, umso flexibler ist man später bei der Datenanalyse auf Basis der Filter- und Selektionsmöglichkeiten. Hier steht man jedoch im Zwiespalt mit der generierten Datenmenge, die es zu überwachen, zu verarbeiten und dauerhaft bereitzustellen gilt. Mit dem Datenformat AQDEF (Advanced Quality Data Exchange Format) aus dem Hause Q-DAS® gibt es einen empfohlenen Standard, der zusammen mit Unternehmen verschiedenster Branchen in einem Arbeitskreis festgelegt wird. Dieses Format bietet eine sehr gute Orientierung, um für die Analyse der Daten eine geeignete Datenbasis festzulegen. Langjährige Erfahrungen der beteiligten Unternehmen spiegeln sich in dem AQDEF Format wider.

Unterschiedliche Sichten auf die Daten

Nachfolgend werden die Anforderungen und Möglichkeiten ausführlich dargestellt, wie mit Hilfe der Q-DAS® Produkte der Anwender aus dem gleichen Datenbestand je nach Interessenschwerpunkt die gewünschten unterschiedlichen Informationen zur Prozessbewertung und Prozessverbesserung gewinnen kann. Ausgangspunkt für die Betrachtung der Daten ist zum einen die Analyse der Daten mit Fokus auf den unterschiedlichen Teiletypen und zum anderen eine Analyse, die den Schwerpunkt auf die Organisation der Fertigung(-prozesse) legt.

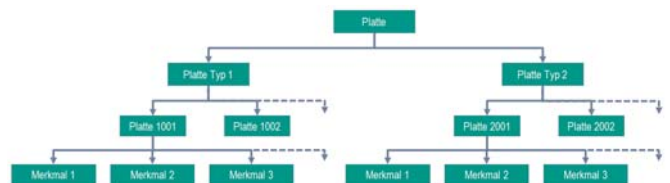


Bild 1: Teiletypstruktur

Als Beispiel dient hier eine Fräsplatte, von der zwei verschiedene Typen (Platte Typ 1 und Platte Typ 2) gefertigt werden. Jeder Plattentyp hat „x“ individuelle Ausprägungen, die beispielsweise durch die Tiefe der Bohrung

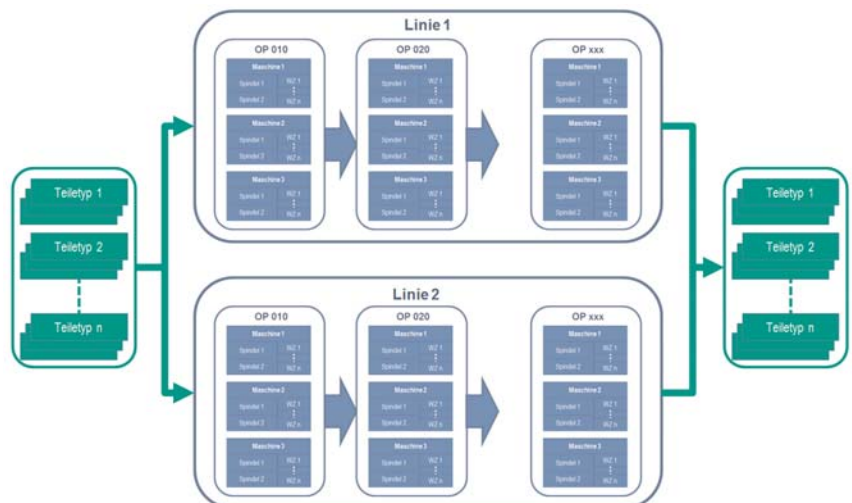


Bild 2: Weg der Teiletypen durch die Fertigung

oder die Breite/Tiefe der Nut variieren. Diese Platten sind über eine eindeutige Nummer (Platte 1001, 1002, 2001, 2002, ...) gekennzeichnet. Die jeweils zur spezifischen Fräsplatte gehörenden Merkmale mit den Spezifikationen hängen vom dem jeweiligen Plattentyp ab. Diese Sichtweise betrifft die Produktstruktur, ist also bezogen auf die herzustellenden Teile (Bild 1).

Zur Herstellung dieser Fräsplatten durchlaufen die Platten in der Fertigung verschiedene Operationen (Bild 2).

In der Fertigung gibt es zwei parallele Linien, sodass die ähnlichen Teilettypen entweder über die Linie 1 oder über die Linie 2 laufen können. Jede Linie hat hintereinandergeschaltete Arbeitsgänge (Operation 010 ... Operation xxx). Pro Operation können die Teile auf einer von mehreren identischen Maschinen (Maschine 1, ...) gefertigt werden (je nach Auslastung). Jede dieser Maschinen hat zwei unterschiedliche Spindeln sowie die notwendigen Werkzeuge (WZ 1, ... WZ n), um die Merkmale zu fertigen. Nach jedem Arbeitsgang (Operation) werden in vorgegebenen Zeitabständen Stichproben entnommen und die Teile vermessen (Bild 3).

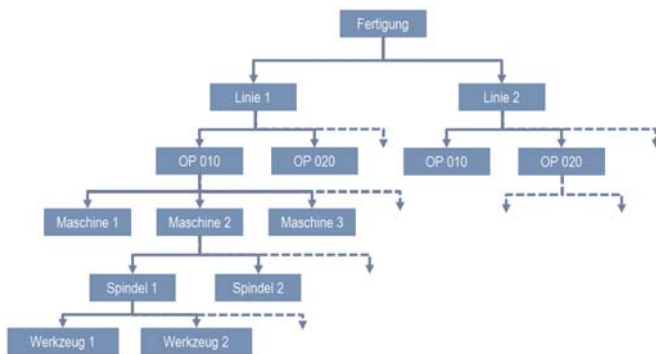


Bild 3: Darstellung der Fertigungsorganisation

Durch diese Fertigungskonstellation gibt es eine hohe Vielfalt an Varianten, wie (auf welchem Weg) ein Teil die Fertigung durchläuft.

Zusammenführung der Produkt- und der Fertigungsstruktur

Nun ist es die Aufgabe, diese beiden Strukturen (Teiletypen; Fertigungsorganisation) zusammenzuführen: Welche Teilettypen können über welche Linie / Operation / Maschine laufen und anschließend mit welcher Spindel / Werkzeug gefertigt werden? Schnell entsteht ein komplexer Baum, der die hohe Vielfalt nochmals unterstreicht.

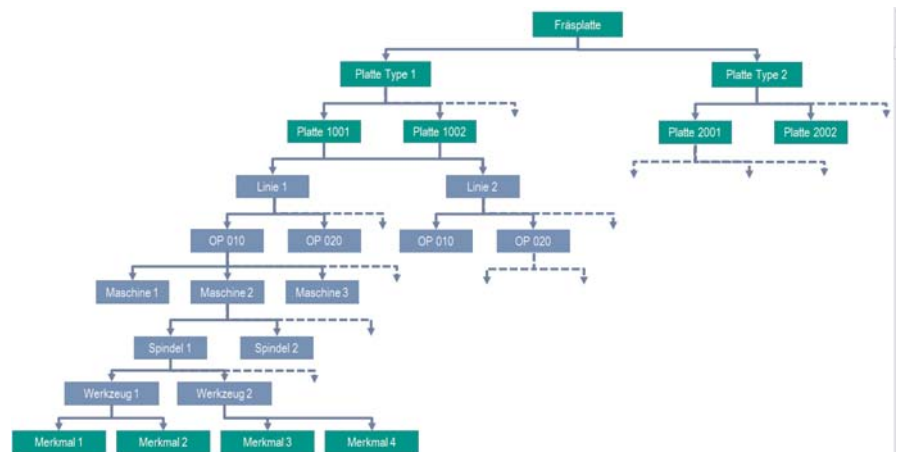


Bild 4: Zusammenführung der Teiletyp- und Fertigungsorganisationsstruktur

Grün dargestellt sind die Informationen, die zum Teil gehören, und blau die Elemente der Fertigungsorganisation (Bild 4).

Bei der späteren Analyse der Daten müssen die Daten nach den einzelnen Elementen dieser Struktur selektiert werden können. Bezogen auf Bild 4 bedeutet dies beispielsweise eine Top-down Analyse (vertikale Sicht) aller Daten eines Plattentyps, unabhängig davon, wo dieser gefertigt wurden (Linie 1 oder Linie 2, Maschine 1, 2 oder 3 einer Operation, usw.). Erst wenn bei dem konsolidierten Ergebnis auf oberster Verdichtungsebene Abweichungen von der Vorgabe identifiziert werden, ist es erforderlich, die Daten auf den Ebenen darunter zu betrachten. Als Ergebnis könnte beispielsweise herausgefunden werden, dass die Maschine 2 in der Operation 020 Schwierigkeiten bereitet.

Gleiche Analysemöglichkeiten müssen aber auch in der „horizontalen Sicht“ umsetzbar sein. Dies ist mehr die Sicht von fertigungsverantwortlichen Mitarbeitern, die gemäß ihrer Zuständigkeiten sehen möchten, wie die Maschinen ihrer Operation laufen, unabhängig davon, welcher Plattentyp gefertigt wurde. Sie nutzen oftmals eine Auswertung / Darstellung über alle Plattentypen hinweg. Auch hier muss eine weiterführende Detailanalyse (Spindel, Werkzeug, ...) möglich sein.

Es gilt also, die Sicht auf die Daten horizontal und vertikal zu ermöglichen, d.h. die Messdaten mit Zusatzinformationen so zu ergänzen, dass die erforderlichen Auswertungen möglich sind. Wie bereits zuvor kurz angedeutet, bildet hierfür das AQDEF eine gute Vorlage, um die K-Felder (Informationsträger im Datenformat) sinnvoll zu nutzen.

Beispiele für die Auswertmöglichkeiten

In den folgenden Screenshots werden für die oben beschriebene Konstellation Auswertmöglichkeiten gezeigt, wie die Ergebnisdarstellung je nach gewünschter Sicht (Teiletyp oder Fertigungsorganisation) erfolgen kann. Diese sind selbstverständlich nicht starr, sondern

können abhängig von der Wahl der K-Feld-Belegung, den Filter- und Selektionskriterien oder aber auch den grafischen Darstellungsmöglichkeiten über Konfigurationen flexibel generiert werden.

Sicht auf die Daten ausgehend von den Teiletypen

Mit den Q-DAS® Softwareprodukten werden Merkmale ausgewertet, deren Ergebnisse auf unterschiedlichen Ebenen verdichtet oder aber, je nach Bedarf, auch auf weitere Details heruntergebrochen werden können. In den folgenden Darstellungen wird zunächst die Analyse der Daten im Hinblick auf die unterschiedlichen Teiletypen dargestellt, also im Prinzip die grünen Elemente in der zusammengeführten Teiletyp- und Fertigungsorganisationsstruktur (Bild 4).

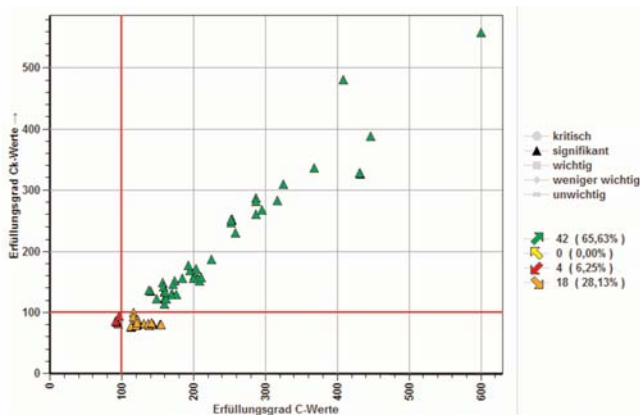


Bild 5: Erfüllungsgrad aller Merkmale der selektierten Teiletypen

Aus der Datenbank werden alle Teiletypen der Fräsplatte (Strukturbeispiel s. o.) für einen bestimmten Zeitraum geladen und die Auswertungsergebnisse der Merkmale kumuliert dargestellt (Bild 5).

Das Ergebnis besagt, dass 65,63 % aller Merkmale der selektierten Teiletypen die Anforderungen (potenzieller und kritischer Fähigkeitsindex) an den Prozess erfüllen. 6,25 % aller Merkmale erfüllen jedoch weder die Anforderungen für den potenziellen noch für den kritischen Fähigkeitsindex. 28,13 % aller Merkmale erfüllen zwar die Anforderungen an den potenziellen nicht aber an den kritischen Fähigkeitsindex.

Diese Form der Darstellung wird häufig für Managementreports verwendet, um einen Gesamtstatus der Produktqualität kompakt darzustellen. Eine zeitliche Veränderung (beispielsweise aktueller Monat verglichen



Bild 6: Übersicht Anzahl Teiletypen und Merkmale

mit dem Vormonat) wäre denkbar, um Effekte von eingeleiteten Maßnahmen zu erkennen.

Merkmale gehören natürlich zu bestimmten Teiletypen und so ist auch eine Aussage wichtig, ob die i.O./n.i.O. Prozesse sich auf bestimmte Teiletypen konzentrieren oder sich auf alle Teiletypen verteilen.

Über Gewichtungsfunktionen können Auswertungsergebnisse der einzelnen Merkmale auf Ebene des Teiletyps zusammengefasst werden, sodass eine Aussage getroffen werden kann, wie viele Teiletypen die Anforderungen erfüllen / nicht erfüllen. In der dargestellten Tabelle (Bild 6) werden die 64 Merkmale auf insgesamt acht Teiletypen verteilt. Das Gesamtergebnis in dieser Grafik besagt, dass zwei Teiletypen die Anforderungen nicht erfüllen, zwei bedingt erfüllen und vier die definierten Anforderungen erfüllen.

Platte Typ 1					
Operation 010	Teilnr.	K1111_1001	Teilebez.	Platte 1001	60 100 (Green smiley)
Operation 020	Teilnr.	K1111_1001	Teilebez.	Platte 1001	60 100 (Green smiley)
Operation 010	Teilnr.	K1111_1002	Teilebez.	Platte 1002	60 100 (Yellow sad)
Operation 020	Teilnr.	K1111_1002	Teilebez.	Platte 1002	60 100 (Yellow sad)
Platte Typ 2					
Operation 010	Teilnr.	K2222_2001	Teilebez.	Platte 2001	60 100 (Green smiley)
Operation 020	Teilnr.	K2222_2001	Teilebez.	Platte 2001	60 100 (Green smiley)
Operation 010	Teilnr.	K2222_2002	Teilebez.	Platte 2002	60 100 (Red sad)
Operation 020	Teilnr.	K2222_2002	Teilebez.	Platte 2002	60 100 (Red sad)

Bild 7: Übersicht Ergebnisse pro Teiletyp

Auf der nächsten Ebene ist es natürlich wichtig zu sehen, um welche Teiletypen es sich handelt und wie deren jeweiliges Gesamtergebnis aussieht (Bild 7).

Gemäß der in diesem Artikel angenommenen Produkt- und Fertigungsstruktur werden Messungen an den Teilen der Fräsplattentypen (Platte Typ 1 und Platte Typ 2) durchgeführt. Diese Messungen geschehen nach den angenommenen Operationen 010 und 020. Auffällig ist, dass die Platte 2002 sowohl nach der Operation 010 als auch nach Operation 020 die Anforderungen basierend auf den verdichteten Merkmalsresultate auf Teiletypenebene nicht erfüllt. Somit gilt es hier, sich die Merkmalsresultate einmal etwas genauer anzusehen (Bild 8).

Teilnr.		K2222_2002		K2222_2002		Operation 010	
2	Merkmals 2	11,000	11,300	11,0000	0,0400	$C_p = 1,20$	$C_{pk} = 1,03$
3	Merkmals 3	101,000	101,700	101,64779	0,0102	$C_p = 1,05$	$C_{pk} = 1,12$
4	Merkmals 4	26,205	26,000	26,42226	0,0209	$C_p = 1,20$	$C_{pk} = 1,11$
6	Merkmals 6	4,000	4,370	4,00161	0,0428	$C_p = 1,07$	$C_{pk} = 1,03$
Teilnr.		K2222_2002		K2222_2002		Operation 020	
2	Merkmals 2	11,000	11,300	11,00300	0,0400	$C_p = 1,11$	$C_{pk} = 1,03$
3	Merkmals 3	101,000	101,700	101,64274	0,0102	$C_p = 1,20$	$C_{pk} = 1,24$
4	Merkmals 4	26,205	26,000	26,41630	0,0206	$C_p = 1,01$	$C_{pk} = 1,17$
6	Merkmals 6	4,000	4,370	4,00014	0,0604	$C_p = 1,20$	$C_{pk} = 1,00$

Bild 8: Darstellung der n.i.O. Merkmale der ausgewählten Teiletypen

Hier konzentriert man sich nun auf die Einzelmerkmale der Teiletypen, die die Anforderungen an den Prozess nicht erfüllen. Es wird also eine Ebene weiter nach „unten“ navigiert.

Über Filterfunktionalitäten der Tabellendarstellung können aus allen Merkmalen nur die schlechten herausgefiltert werden. Diese Merkmale müssen genauer analysiert werden.

Um die Merkmale besser bewerten zu können, sollte man den Urwerteverlauf etwas genauer betrachten (Bild 9). Exemplarisch erfolgt diese Betrachtung nachfolgend mit dem Merkmal 6, also einem n.i.O. Merkmal aus Bild 8.

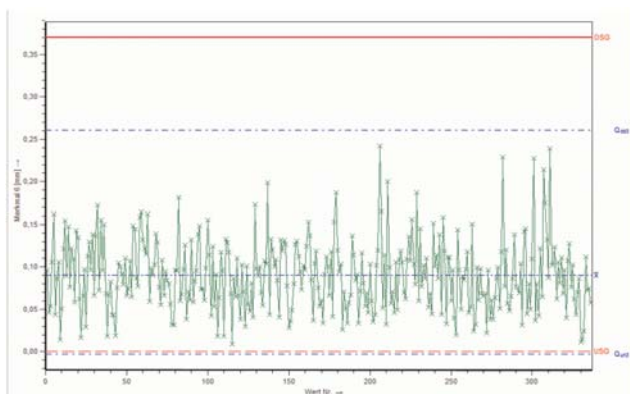


Bild 9: Urwerteverlauf für ein Merkmal

An dieser Stelle fließen natürlich die Einflüsse der Fertigung mit ein und bei der Sicht auf die Daten muss die Struktur der Fertigung berücksichtigt werden, um das Merkmal genauer zu analysieren. Da dieses Merkmal in einer Operation von unterschiedlichen Maschinen gefertigt werden kann, ist zunächst eine grafische Aufteilung der Urwerte nach den Maschinen dieser Operation sinnvoll (Bild 10).

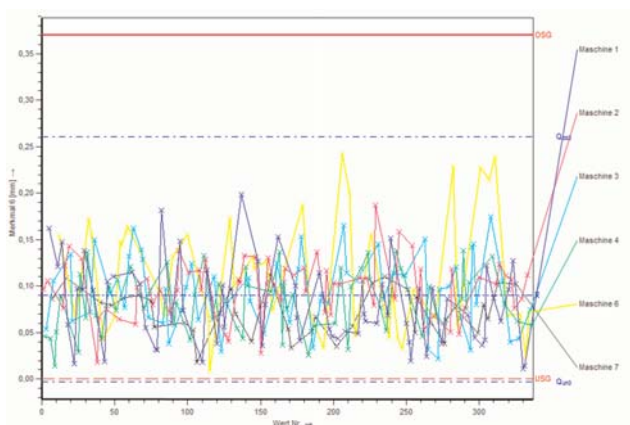


Bild 10: Aufteilung des Urwerteverlaufs nach Fertigungsmaschinen

In der Grafik ist es auffällig, dass die Messwerte von gefertigten Teilen der Maschine 6 (gelbe Linie) am stärksten streuen. Daher gilt es auch hier, sich diese Daten

nochmals auf der nächst tieferen Ebene anzusehen, indem nur die Messwerte der Maschine 6 selektiert werden. Die Maschine 6 hat unterschiedliche Spindeln und so ist eine Aufteilung der Messwerte nach Spindeln durchzuführen (Bild 11).

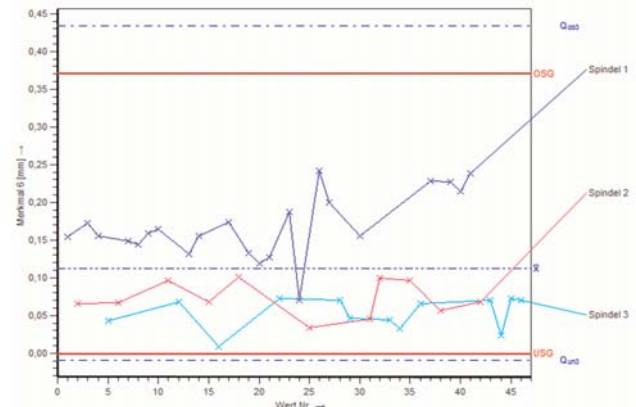


Bild 11: Aufteilung des Urwerteverlaufs der Maschine 6 nach Spindeln

Die Messwerte von Spindel 2 und Spindel 3 weisen zwar unter Umständen eine akzeptable Streuung auf, sind bzgl. ihrer Lage jedoch zu nah an der unteren Toleranzgrenze. Die Werte von Spindel 1 liegen dagegen etwas zentrierter, sind aber mit einer zu großen Streuung versehen. Auf Basis dieser Informationen können somit gezielt Maßnahmen eingeleitet werden, um den Prozess für dieses Merkmal zu optimieren.

Sicht auf die Daten ausgehend von der Fertigungsorganisation

Mitarbeiter, die verantwortlich für die Fertigung bzw. Fertigungsbereiche (Linien, Operationen, Fertigungsmaschinen) sind, haben eher eine andere Sicht auf die Daten. Für sie ist es wichtig zu wissen, wo sie ihre Fertigung, ihre Maschine oder auch ihre Werkzeuge optimieren können, um eine optimale Qualität zu erreichen. Bei dieser Betrachtungsweise rückt somit die Sicht auf die Teiletypen in den Hintergrund und im Mittelpunkt des Interesses stehen die Fertigungseinrichtungen. Auch hier kann eine Top-down-Analyse betrachtet werden.

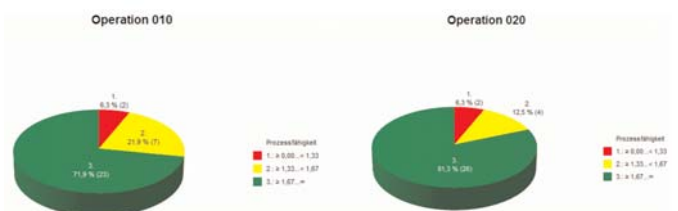


Bild 12: Verdichtete Ergebnisdarstellung pro Operation

Bild 12 zeigt eine kompakte Darstellung der Auswertungsergebnisse aller Merkmale der Operation 010 und der Operation 020. Die Ergebnisse erscheinen in kumu-

lierter Form und einen Bezug zu den Teiletypen gibt es nicht. Konkrete Ansatzpunkte für Verbesserungsmaßnahmen können auf Basis dieser Darstellung noch nicht eingeleitet werden, da hier der Fokus auf der zusammenfassenden Übersicht liegt.

Eine Ebene weiter heruntergebrochen, liegt der Schwerpunkt auf der Darstellung der Merkmale einer Operation. In diesem Beispiel sind es die Merkmale 1, 2 und 3 der Operation 010 (Bild 13).

Merkm.Nr.	Merkm.Bez.	USD	QSD	z	s	Index	Index	Benennung	Wertverlauf	Exzesswerte	Notigramm	Exzesswerte
Operation 010												
1	Merkmal 1	9,500	10,220	10,09109	0,00584	$F_p = 3,28$	$P_{90} = 2,14$					
1	Merkmal 1	12,000	12,100	12,09026	0,00407	$C_p = 2,39$	$C_{pk} = 2,08$					
1	Merkmal 1	14,075	14,110	14,09123	0,00385	$C_p = 1,87$	$C_{pk} = 1,88$					
Operation 010												
2	Merkmal 2	8,000	8,470	8,09752	0,0466	$C_p = 1,38$	$C_{pk} = 1,08$					
2	Merkmal 2	8,000	8,470	8,09496	0,0472	$C_p = 1,84$	$C_{pk} = 1,05$					
2	Merkmal 2	10,000	10,300	10,08866	0,0460	$C_p = 1,23$	$C_{pk} = 1,12$					
Operation 010												
3	Merkmal 3	90,024	90,204	90,04807	0,0202	$C_p = 3,08$	$C_{pk} = 3,12$					
3	Merkmal 3	91,024	90,804	90,04807	0,0197	$C_p = 2,28$	$C_{pk} = 1,94$					
3	Merkmal 3	100,000	100,220	100,04779	0,0182	$C_p = 1,55$	$C_{pk} = 1,32$					

Bild 13: Merkmale der Operation 010

Gleiche Merkmale (beispielsweise eine identische Bohrung auf allen Fräsplatten mit möglicherweise dem gleichen Werkzeug gefertigt) werden über Teiletypen hinweg zusammengefasst, sofern sie die gleichen Spezifikationen besitzen. Demnach wird Merkmal 1 von der Platte 1001 mit Merkmal 1 von der Platte 1002 als ein Merkmal betrachtet, wenn die Toleranzen identisch definiert sind. Den verantwortlichen Mitarbeiter interessiert es an dieser Stelle, wie er den Prozess bewerten kann und möglicherweise verändern muss, falls Probleme auftreten.

Sind die Toleranzen nicht identisch, werden die Merkmale bei dieser Darstellung separat betrachtet. Dies ist die Ursache dafür, dass die Merkmale häufiger (abhängig von den Spezifikationsgrenzen) in der Übersicht erscheinen.

Auffällig ist an dieser Stelle im Prozess, dass das Merkmal 2 in der Operation 010 die Anforderungen komplett nicht erfüllt (Bild 13). Da die Durchführung der Operation 010 auf unterschiedlichen Maschinen erfolgen kann, ist eine Aufteilung nach Fertigungsmaschinen unter Umständen aufschlussreich (Bild 14).

Merkm.Nr.	Merkm.Bez.	USD	QSD	z	s	Index	Index	Benennung	Wertverlauf	Exzesswerte	Notigramm	Exzesswerte
Operation 010												
2	Merkmal 2 (Maschine 1)	8,000	8,470	8,08542	0,0468	$C_p = 1,67$	$C_{pk} = 0,81$					
2	Merkmal 2 (Maschine 2)	8,000	8,470	8,08891	0,0462	$C_p = 2,29$	$C_{pk} = 0,81$					
2	Merkmal 2 (Maschine 3)	8,000	8,470	8,09190	0,0469	$C_p = 1,67$	$C_{pk} = 0,86$					
2	Merkmal 2 (Maschine 4)	8,000	8,470	8,08571	0,0468	$C_p = 2,17$	$C_{pk} = 0,82$					
2	Merkmal 2 (Maschine 5)	8,000	8,470	8,11223	0,0463	$C_p = 1,22$	$C_{pk} = 1,03$					
2	Merkmal 2 (Maschine 7)	8,000	8,470	8,07528	0,0468	$C_p = 2,79$	$C_{pk} = 0,80$					
4	Merkmal 4 (Maschine 8)	8,250	8,880	8,40004	0,0469	$C_p = 1,71$	$C_{pk} = 1,26$					
6	Merkmal 6 (Maschine 7)	8,800	10,220	10,09577	0,0465	$C_p = 2,44$	$C_{pk} = 0,73$					
6	Merkmal 6 (Maschine 1)	8,800	8,370	8,07914	0,0422	$C_p = 1,43$	$C_{pk} = 0,81$					
6	Merkmal 6 (Maschine 2)	8,800	8,370	8,09162	0,0463	$C_p = 1,97$	$C_{pk} = 1,04$					
6	Merkmal 6 (Maschine 3)	8,800	8,370	8,09162	0,0469	$C_p = 1,63$	$C_{pk} = 0,84$					
6	Merkmal 6 (Maschine 4)	8,800	8,370	8,08321	0,0323	$C_p = 1,85$	$C_{pk} = 0,83$					
6	Merkmal 6 (Maschine 5)	8,800	8,370	8,11277	0,0428	$C_p = 0,83$	$C_{pk} = 0,80$					
6	Merkmal 6 (Maschine 7)	8,800	8,370	8,07918	0,0468	$C_p = 2,49$	$C_{pk} = 0,87$					
6	Merkmal 6 (Maschine 8)	8,250	8,830	8,41913	0,0464	$C_p = 1,26$	$C_{pk} = 0,87$					

Bild 14: Ausgewählte n.i.O. Merkmale der Operation 010 aufgeteilt nach Fertigungsmaschinen

Auch hier ist kein Fehlerschwerpunkt bei einer Fertigungsmaschine für das Merkmal 2 zu erkennen; es wird lediglich deutlich, dass das Potenzial für die Fähigkeit bei Maschine 6 am geringsten ist. Dies wird auch bei der Betrachtung von Merkmal 6 auf Fertigungsmaschine 6 bestätigt.

Da jede Maschine unterschiedliche Spindeln hat, wäre auch hier aus Sicht der Fertigungsstruktur eine genauere Betrachtung des Merkmals 2 auf der Fertigungsmaschine 6 aufgeteilt nach Spindeln sinnvoll, um weitere Erkenntnisse aus dem Prozess zu erlangen (Bild 15).

Ein weiterer Ansatz, die Daten gemäß der Fertigungsorganisation zu analysieren, ist die Betrachtung der Werkzeuge. Hier gibt es eine feste Zuordnung, welche Merkmale mit welchem Werkzeug gefertigt werden können und welche Spindel zum Einsatz kommen kann.

Produktion auf Kurs!

PROXIA
The MES Company

Industrie 4.0
Mit PROXIA MES zur smart factory

MES-Software
Leitstand · Feinplanung · MDE · BDE · PZE · CAQ · TPM · MES-Monitoring · KPI.web · OEE

Internet: www.proxia.com · E-Mail: info@proxia.com · Telefon: +49 8092 23 23 0

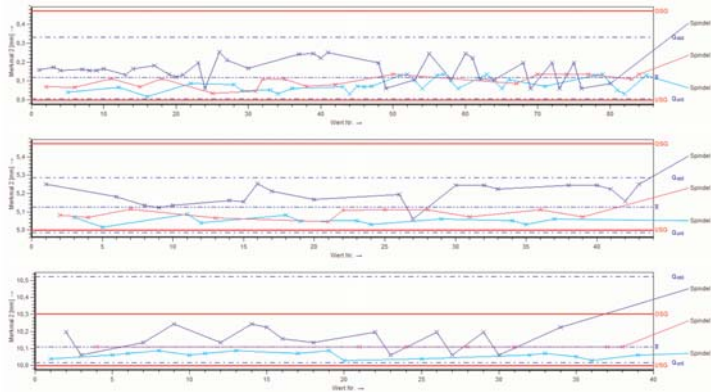


Bild 15: Merkmal 2 der Fertigungsmaschine 6 aufgeteilt nach Spindeln

Merkmal 1 und Merkmal 2 können mit dem gleichen Werkzeug WZ 1 gefertigt werden. Das mehrfache Aufführen von Merkmal 1 und Merkmal 2 hängt von den verschiedenen Spezifikationen ab. Aber auch hier wird deutlich, dass sich das Problem bei Merkmal 2 kontinuierlich fortsetzt, jedoch eine konkrete Ursache nicht auszumachen ist. Möglicherweise sind die Spezifikationen für das Merkmal 2 zu eng, sodass die Fertigungstechnologie hier die Anforderungen an die Prozessfähigkeit nicht gewährleisten kann (Bild 16).

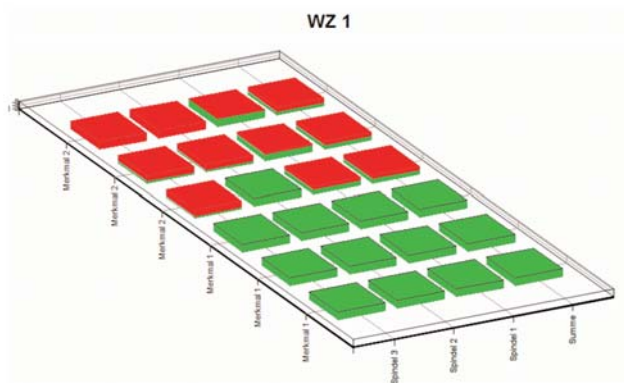


Bild 16: Werkzeug WZ 1 aufgeteilt nach Merkmalen mit unterschiedlichen Spezifikationen und Spindeln

Zusammenfassung der Datenbetrachtung

Je nach Funktion und Aufgabe eines Mitarbeiters in einem Unternehmen kann die Sicht und somit die Analyse der Daten auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen. Die vorrangige Sicht auf die Messdaten ist die Sicht auf die Teiletypen. So sind auch in der Regel die meisten Messprogramme der Messmaschinen in den Unternehmen aufgebaut. Jedoch ist speziell für fertigungsnahe Mitarbeiter eine Analyse der Daten gemäß der Fertigungsorganisation wichtiger als der Bezug zum Teiletyp. Entscheidender Faktor ist natürlich die Datenqualität, d.h. welche Informationen bei der Datengenerierung (Messprozess) als beschreibende Zusätze „mitgegeben“ werden können. Die Spezifikation des Datenformats AQDEF berücksichtigt hierfür bereits einen Großteil der Anforderungen, sodass die Daten aufgabenbezogen und anwendergerecht mit den Q-DAS® Softwareprodukten analysiert und dargestellt werden können.

USB-Interfaces

Messdatenerfassung

Die M-/L-/S-Boxen USB sind Messmittelinterfaces zur Übertragung von Messwerten aus digitalen Messgeräten in entsprechende Anwendungsprogramme.

Das USB-Interface kommuniziert mit dem PC über die USB-Schnittstelle, durch eine Treiberdatei wird über die USB-Schnittstelle eine virtuelle serielle Schnittstelle erzeugt.

Eine vorhandene Software die nach einer seriellen Schnittstelle fragt, kann weiter genutzt werden.

Es stehen verschiedene Modelle (bitte Anfragen) zur Verfügung, auch mit unterschiedlichen Befehlsätzen **BOBE** oder **MUX**.



- USB-Interface mit bis zu zwölf Eingängen (je nach Typ)
- Stromversorgung über die USB-Schnittstelle
- Erzeugt über die USB-Schnittstelle eine virtuelle serielle Schnittstelle
- Das vorhandene Programm kann weiter genutzt werden
- Fusstasteranschluss für Datenübertragung
- Messwertübertragung mittels Data-Taste (je nach Typ/Befehlsatz)
- USB-Kabel und Treiberdatei (CD) sind im Lieferumfang enthalten

BOBE
INDUSTRIE-ELEKTRONIK

BOBE Industrie-Elektronik
Hardware & Software
für Qualitätsmanagement

Sylbacher Straße 3
D-32791 Lage/Lippe

Telefon: 05232/95108-0
Telefax: 05232/64494
eMail: info@bobe-i-e.de
Internet: www.bobe-i-e.de