

MIT SIX SIGMA NUR NOCH 3,4 PPM FEHLERRATE – MYTHOS ODER REALITÄT?

ROMAN WENIG | Q-DAS GMBH



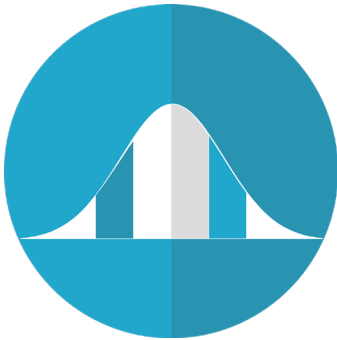
PIQ-online.de

Was steckt wirklich hinter dem Konzept von Six Sigma?

Wenige Zahlen sind so umstritten wie die der Fehlerrate von 3,4 ppm, die mit Six Sigma erreicht werden kann. Fakt ist, dass der Zahlenwert von 3,4 ppm unter Zugrundelegung verschiedener Annahmen korrekt richtig ist. Die Annahmen unterstellen die Anwendung des Modells der Normalverteilung und eine Standardabweichung Sigma (σ), die exakt 12-mal in die Toleranz passt. Das führt bei einem zentrierten Prozess zu einer traumhaften Fehlerrate von 0,002 ppm! Rein rechnerisch betrachtet wird so ein Fähigkeitskennwert von $C_p = 2,0$ erreicht. Wenn dann noch eine (empirisch ermittelte) zulässige Verschiebung des Erwartungswertes aus der Toleranzmitte um maximal 1,5 Standardabweichungen (1,5 sigma-shift) auftritt, führt das zu der bekannten Fehlerrate von 3,4 ppm – und einem „Worst-case-Fähigkeitsindex“ von $C_{pk} = 1,5$. Fakt ist aber auch, dass die wenigsten Produktionssysteme jemals eine Million Einheiten unter Wiederholbedingungen herstellen. Die Realität ist, dass die explodierende Variantenvielfalt die Größe der Fertigungslose auf ein Minimum reduziert hat.

Das heißt nicht, dass die Arbeit der Green und Black Belts vergebens ist, ganz im Gegenteil: Es ist gerade das pragmatische Vorgehen entsprechend des DMAIC-Zyklus, das Six Sigma bekannt und erfolgreich gemacht hat.

Was dabei bemerkenswert ist, dass auch mit sinkenden Losgrößen einstellige ppm-Fehlerraten errechnet und kommuniziert werden.



Natürlich ist es möglich, wenn bei einer Losgröße von 1.000 Teilen zwei fehlerhafte gefunden werden, diese Fehlerrate in ppm auszudrücken: Es sind 2.000 ppm, also meilenweit entfernt von 3,4 ppm. Übrigens lassen sich mit diesen Überlegungen sogar Fähigkeiten (C_p und C_{pk}) berechnen, wenn das Modell der Normalverteilung zugrunde gelegt wird. Fraglich bleibt, inwieweit mit diesen Angaben die aktuelle Qualitätslage des Prozesses sicher ausgedrückt werden kann. Vielleicht werden im nächsten 1000er Los wieder exakt zwei Ausschussteile gefunden. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % werden aber zwischen null und fünf Ausschussteile identifiziert werden – ohne, dass sich die Qualitätslage in der Grundgesamtheit geändert hat! Selbst, wenn in 1.000 Teilen kein fehlerhaftes Teil gefunden wurde, kann (statistisch betrachtet) bei einer Wahrscheinlichkeit von 95 % der wahre ppm-Wert immer noch 2.991 ppm betragen.

Wenn die obige Ausschussrate von 2.000 ppm aus einer 1.000er Stichprobe stammt, würde der 95-prozentige Vertrauensbereich Fehlerraten von 242 ppm bis 7.206 ppm einschließen. Aus 100.000 Teilen ermittelt, würde der 95-prozentige Vertrauensbereich Fehlerraten von 1.733 ppm bis 2.297 ppm umfassen. Das bedeutet, dass das Intervall der Fehlerraten, in dem sich mit 95-prozentiger Wahrscheinlichkeit die wahre, aber unbekannte Fehlerrate befindet, mit steigendem Stichprobenumfang kleiner wird: Die Exaktheit der Aussage steigt also mit wachsendem Untersuchungsumfang.

Im Übrigen und trotz aller C_p - und C_{pk} -Betrachtungen und dem Wunsch nach 3,4 ppm ist eine Ausschussrate von 0,2 % für die meisten Fertigungsprozesse zu hoch – auf jeden Fall, wenn diese Ausschussteile zum Kunden gelangen und dort zur Funktion eines Systems beitragen sollen.

Wie sollte mit niedrigen Stückzahlen und gleichzeitigem Anspruch von Six Sigma, (3,4 ppm) umgegangen werden? Nun, nicht anders als bei Prozessen, die mit hohen Stückzahlen laufen: Eine systematische Analyse der Fehlerquellen und das Ergreifen von angemessenen Maßnahmen zur Beseitigung der Ursachen führen zum Erfolg. Gern können dafür Six Sigma-Projekte gestartet werden. Oft reichen jedoch die „Seven Quality Tools“, verbunden mit dem gesunden Menschenverstand derjenigen, die an den Maschinen und in den Prozessen arbeiten.

Wenn diese offensichtlichen Methoden jedoch ausgeschöpft sind, ist eine pragmatische Herangehensweise an die Herausforderungen unter Anleitung eines Black oder Green Belts wirklich von Vorteil. Dazu muss nicht die gesamte Six Sigma-Philosophie im Unternehmen umgesetzt werden – das wäre ein Mythos. Realität ist jedoch, dass auch kleine Prozessverbesserungen mit einem ersten Schritt begonnen werden müssen. Dabei wünschen wir Ihnen viel Erfolg.

Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Q-DAS GmbH
Eisleber Str. 2
69469 Weinheim
www.q-das.de | www.teq.de
roman.wenig@hexagon.com

