

HANSER

# Six Sigma

Dag Kroslid, Bo Bergman, Konrad Faber,  
Kjell Magnusson

Erfolg durch Breakthrough-Verbesserungen

ISBN 3-446-22294-4

Leseprobe

Weitere Informationen oder Bestellungen unter  
<http://www.hanser.de/3-446-22294-4> sowie im Buchhandel

## 1 Die Welt von Six Sigma

Flughäfen sind interessant. Menschen aus aller Welt drängen sich in den engen Korridoren der Abflugsteige und den etwas weiträumigeren Hallen und Lounges. Die Fluggäste sind entweder gerade gelandet oder sie bereiten sich auf ihren Abflug vor. Die erste Gruppe hat sie vielleicht bemerkt, ihnen aber keine besondere Aufmerksamkeit zukommen lassen, die letztere wird sie vielleicht bemerken, ihnen aber wahrscheinlich auch keine große Beachtung schenken.

Was diese Fluggäste bemerken, worüber sie jedoch kaum nachdenken werden, sind die Spuren, welche die Flugzeugreifen beim Aufsetzen auf der Rollbahn hinterlassen. Es sind unzählige Flecken, die innerhalb eines größeren Bereichs an beiden Enden der Rollbahn scheinbar zufällig verteilt sind (Bild 1). Das Interessante dabei ist, dass es auf jeder Landebahn für jede Landerichtung nur eine einzige Zielkoordinate gibt.

Jedes ankommende Flugzeug versucht, genau auf dem Zielpunkt aufzusetzen. Jedoch führt Variation in Faktoren, wie z. B. Wind, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Landeklappen, Motoren, Bordinstrumenten und der Bedienung durch die



**Bild 1:** Auf jeder Landebahn gibt es eine Zielkoordinate. Rechts die Landebahn des Flughafens Stavanger, Norwegen.

Piloten, während des Anflugs und Landevorgangs zu Abweichungen vom Zielpunkt. Fluggäste nehmen Variation z. B. auch in Form von Abweichungen bei der Pünktlichkeit und der Gepäckabfertigung wahr. Wenn Variation riesige Flugzeuge ihre Zielpunkte verfehlen lässt, Flugverspätungen verursacht und zum Verlust von Gepäckstücken führt, welche Konsequenzen hat Variation dann für Ihr Unternehmen und Ihre Geschäfte? Die Antwort lautet: Eine ganze Menge! Six Sigma unterscheidet sich dadurch von anderen Verbesserungskonzepten, dass Variation als eine ernst zu nehmende Bedrohung für Unternehmen betrachtet wird und dass Six Sigma ausdrücklich die Reduzierung von Variation anstrebt, und zwar immer zusammen mit der Verbesserung der Durchschnittsleistung.

Betrachten wir das folgende Six Sigma-Verbesserungsprojekt eines europäischen Unternehmens. Es handelt sich hierbei um einen Produktionsprozess, es könnte jedoch genauso gut von einem Dienstleistungsprozess stammen. Das Unternehmen hat ein Verbesserungsprojekt zur Reduzierung der Durchlaufzeit an einem Engpass initiiert. Der Prozess gliedert sich in neun Teilprozesse und die Projektgruppe hat jeweils 25 Messungen der Durchlaufzeit der Teilprozesse (Einsatzfaktoren) sowie der Gesamtdurchlaufzeit (Ergebnisvariable) des Prozesses durchgeführt (Tabelle 1).

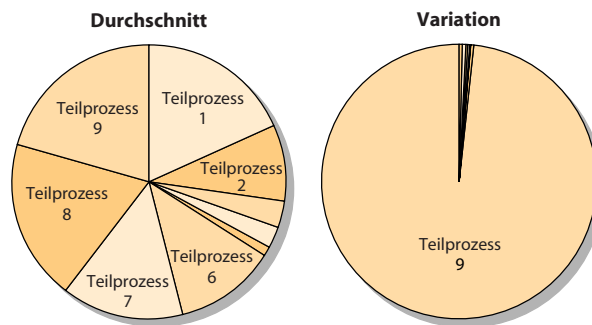
In der Untersuchung suchte das Projektteam Antworten auf zwei Fragen. Die erste Frage war, welche der Einsatzfaktoren den Durchschnittswert des Ergebnisses (Gesamtdurchlaufzeit) beeinflussen. Die zweite Frage war, welche der Einsatzfaktoren die Variation des Ergebnisses (Gesamtdurchlaufzeit) beeinflussen. Die Ergebnisse der Untersuchung wurden in zwei Kuchendiagrammen zusammengefasst, eines für den Durchschnittswert und eines für die Variation (Bild 2).

---

Messung Nr.:	Teilprozess									Gesamt
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	90	36	18	10	6	55	72	84	48	419
2	84	42	12	10	6	55	66	90	60	425
3	84	42	12	18	6	55	66	90	180	553
4	90	42	12	18	6	55	66	90	42	421
5	84	42	12	18	5	55	66	90	42	414
6	84	42	12	10	5	55	66	90	42	406
7	84	42	12	10	5	55	66	96	36	406
8	84	42	12	10	5	55	66	84	66	424
9	84	42	12	10	6	55	66	84	48	407
10	84	42	12	10	6	55	66	96	168	539
11	90	54	18	18	6	60	66	90	228	630
12	90	54	12	10	6	55	66	84	240	617
13	72	36	12	10	5	55	60	78	42	370
14	90	36	12	10	5	55	66	90	54	418
15	84	42	12	10	5	55	72	90	210	580

Messung Nr.:	Teilprozess									Gesamt
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
16	84	42	18	10	5	55	66	84	48	412
17	84	36	18	10	5	55	66	84	192	550
18	84	42	18	18	6	55	66	84	192	565
19	84	42	18	10	6	55	66	90	60	431
20	84	36	12	10	3	55	66	84	60	410
21	78	42	20	10	3	55	66	84	72	430
22	78	42	20	10	3	55	66	84	90	448
23	84	42	20	10	3	55	66	84	42	406
24	78	36	12	10	6	55	66	90	48	401
25	84	42	12	10	6	55	66	90	60	425
Durchschnitt	84	42	14	12	5	55	66	87	95	
Variation (Varianz, s <sup>2</sup> )	18	21	11	11	1	1	4	18	4 902	

**Tab. 1:** Durchlaufzeit der Einsatzfaktoren (Teilprozesse) und der Ergebnisvariablen (Gesamt) in Minuten

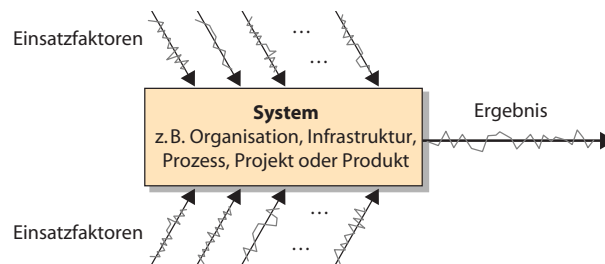


**Bild 2:** Einfluss der Einsatzfaktoren auf den Durchschnittswert und die Variation der Ergebnisvariablen

In diesem Fall, wie in so vielen anderen Prozessverbesserungen, wurde das größte Verbesserungspotenzial durch die Analyse der Variation aufgedeckt. Durch Standardisierung der Tätigkeiten im Teilprozess 9 und kleinere Änderungen der Arbeitsabläufe konnte die Variation der Durchlaufzeit von Teilprozess 9 um 58 % und der Durchschnittswert der Gesamtdurchlaufzeit von 460 Minuten auf 423 Minuten reduziert werden. Mit dem dadurch erreichten höheren Durchsatz führte dieses Verbesserungsprojekt zu einer Netto-Kostensparnis von 110 000 Euro für das europäische Unternehmen.

Was ist eigentlich Variation? Variation ist ein grundlegendes Phänomen und Teil aller im täglichen Leben relevanten Systeme. In Unternehmen gibt es auf allen Ebenen Systeme, z.B. die Organisation (Unternehmen oder Unternehmensbereich), die Infrastruktur (IT-Systeme, Personalmanagementsysteme, Kundensysteme, Produktionssysteme etc.), einen Prozess, ein Projekt oder Produkte (materielle Güter oder Dienstleistungen). Es ist eine unumstößliche Tatsache, dass

die in einem System enthaltene Variation es immer wieder unmöglich macht, den Zielwert für ein bedeutendes Merkmal des Ergebnisses zu erreichen. Die Merkmale der Ergebnisgrößen ( $y$ ) eines Systems schwanken, weil Variationen in allen Einsatzfaktoren ( $x$ s) enthalten sind und diese sich als Bestandteil des Prozesses auf sein Gesamtergebnis auswirken (Bild 3). Einsatzfaktoren sind entweder „Regelfaktoren“, d. h. dass diese physisch gesteuert werden können, oder „Störfaktoren“, d. h. dass sie als unkontrollierbar gelten oder eine Steuerung zu teuer oder nicht erstrebenswert ist.



**Bild 3:** System mit Variation (illustriert durch Schlangenlinien) in verschiedenen Einsatzfaktoren ( $x$ s), die sich auf die Merkmale der Ergebnisse ( $y$ ) überträgt

Variation tritt in zwei Grundformen auf. Variation aufgrund allgemeiner Ursachen ist die natürlich auftretende Form, die ohne Änderungen des Designs nicht zu umgehen ist. Variation aufgrund spezieller Ursachen ist auf besondere Umstände und mehr oder weniger einfach zu identifizierende Ursachen zurückzuführen. Es ist häufig diese letzte Art der Variation, die Gegenstand von Verbesserungsprojekten ist. Es werden die Einsatzfaktoren identifiziert, deren Variation spezielle Ursachen hat und die unser System vom Ziel-

wert abbringen, wodurch unzufriedene Kunden und Zusatzkosten entstehen. Wirkliche Breakthrough-Verbesserungen an einem System werden jedoch häufig dadurch erreicht, dass beide Arten von Variation berücksichtigt werden – oder noch besser – dadurch, dass Wege gefunden werden, um das System weniger anfällig für die Variation in den Einsatzfaktoren zu machen, also „Robustes Design“.



#### **Denkmodell zur Erklärung von Mechanismen im Geschäftsleben**

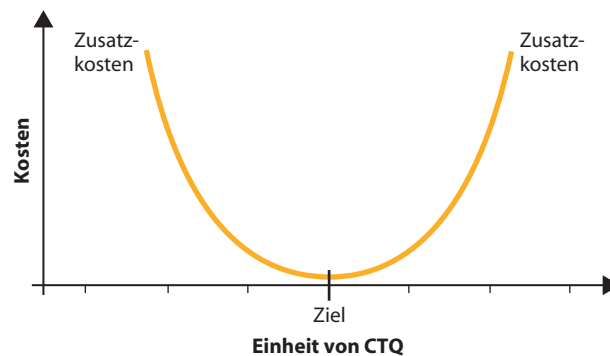
Überall in Unternehmen tritt Variation in Form von Abweichungen auf, z. B. bei Budgets, Bedarfsprognosen, Produktionsplänen, Lieferzeiten, Fertigstellungsterminen und Dimensionen. Die Ursachen für die Abweichungen liegen in den Einsatzfaktoren. Verbesserungen müssen daher an den Einsatzfaktoren ansetzen.

Variation führt heute zu Zusatzkosten für Unternehmen. Dies liegt darin begründet, dass alle Abweichungen vom Zielwert entweder für das Unternehmen oder sein Umfeld – normalerweise Kunden und Lieferanten – Zusatzkosten verursachen. Die so genannte Verlustfunktion veranschaulicht diese Dynamik (Bild 4). Betrachten wir das Beispiel eines Budgets. Für jede Abweichung vom Budget, d. h. sowohl bei einer Budgetüber- als auch bei einer Budgetunterschreitung, gilt, dass je größer die Abweichung des tatsächlichen Werts vom Budgetziel ist, desto größer der Verlust. Dass Budgetunterschreitungen zu Verlusten führen, liegt daran, dass die freien Mittel für das Unternehmen wertvoller gewesen wären, wenn diese von vornherein im Budget durch entsprechende Anpassung des Zielwerts berücksichtigt worden wären. Dieselbe Wirkungsweise der Verlustfunktion gilt auch für die Gesamt-

---



durchlaufzeit. Sie gilt praktisch für alle Produkte – und auch Einsatzfaktoren – eines Systems. Diese Art des Managements erfordert natürlich eine enge Verknüpfung der gesetzten Ziele mit den übergeordneten Unternehmenszielen.



**Bild 4:** Die Verlustfunktion von Genichi Taguchi zeigt, wie jede Abweichung vom Zielwert zu Zusatzkosten führt.

Überall auf der Welt hat sich die Verbesserungsarbeit an allen Arten von Systemen in Unternehmen verbessert, indem große Anstrengungen der Reduzierung von Personal, Durchlaufzeiten, Lagern oder Fehlern unternommen worden sind. Als Folge dessen wenden sich immer mehr Unternehmen der Reduzierung von Variation als ihrer bevorzugten Verbesserungsmöglichkeit zu. Auf Unternehmensebene betrachten sie Variation als die Hauptursache für unzufriedene Kunden, unzureichende Gewinnspannen, Budgetabweichungen, niedrige Kapitalrenditen, Verzögerungen bei der Produktentwicklung, erfolglose Werbekampagnen, unzuverlässige IT-Systeme, hohe Kundenforderungen and Schwächen in der Versorgungs-

kette. In Prozessen und Projekten betrachten sie Variation als die Hauptursache für Kundenunzufriedenheit, Beschwerden, Garantiefälle, Rücknahmen, Projektüberschreitungen, Nacharbeit, Überproduktion, Lieferverspätungen, mangelnde Zuverlässigkeit und Verschwendung im Design.

### **WORUM GEHT ES?**

Die Suche unter den verschiedenen Verbesserungskonzepten und Strategien nach einem pragmatischen Weg zur Reduzierung der Variation endet bei den meisten Unternehmen mit einer Entscheidung zu Gunsten von Six Sigma. Der Hauptgrund dafür ist, dass Six Sigma Verbesserungspotenzial in einer Reihe von Bereichen und von verschiedenen Komplexitätsgraden realisiert. Es beinhaltet ständige Verbesserungen sowie auch Breakthrough-Verbesserungen. Obwohl Six Sigma stark auf die Reduzierung von Variation ausgerichtet ist, werden selbstverständlich, wann immer es notwendig sein sollte, auch die Durchschnittswerte verbessert, da es wenig Sinn macht, nur die Variation um einen Mittelwert herum zu reduzieren, der an sich unzulänglich ist.

Mikel J. Harry, die unbestrittene Autorität in Bezug auf Six Sigma, definiert Six Sigma als „einen Geschäftsprozess, der es allen Unternehmen ermöglicht, ihre Geschäftsergebnisse drastisch zu verbessern, indem alltägliche Aktivitäten auf eine Art und Weise entwickelt und überwacht werden, die Verschwendung und Ressourcen minimieren, während gleichzeitig die Kundenzufriedenheit gesteigert wird“. Volvo Cars stellt fest: „Six Sigma ist eine Haltung und ein Programm für Verbesserungen, Kundenzufriedenheit und Rentabilität.“ Six Sigma ist sowohl in produzierenden Unternehmen als auch in Dienstleistungsunternehmen einsetzbar.

---