

## Six Sigma – Renaissance einer vergessenen Qualitätsmethode oder neuer Qualitätsstandard? (Teil 4)

Von Dipl.-Ing. Axel K. Bergbauer

Die Phase Measure oder die Phase der Zahlen, Daten, Fakten (ZDF) des DMAIC-Cycles - dem Kern von Six Sigma - war in der vorhergehenden Ausgabe ( Teil 3) der Schwerpunkt. Zusammenfassend ist daraus hervorzuheben: „Nur was gemessen wird, wird auch verbessert“. Danach ist das Messen von Eingangsgrößen (Inputs) und Ausgangsgrößen (Outputs) sowie von Größen im Prozeß selbst von enormer Bedeutung. Nur so kann eine Grundlage für den Nachweis einer Prozeßverbesserung erbracht werden. Entscheidungen sollen in Six Sigma-Projekten weniger aus dem Bauch heraus, sondern auf Zahlen, Daten, Fakten basierend getroffen werden. In Measure wird dazu der Grundstein gelegt. Die einzelnen Werkzeuge der Measure-Phase, wie z.B. Datenpriorisierung (Funneling), Datenerhebungsplan, Mess-System-Analyse und Datendarstellung (Visualisierung) waren ebenso Gegenstand der Betrachtung wie die Berechnung der Prozeßfähigkeit.

Der Autor behandelt in einer Serie von sechs Beiträgen den Verbesserungsprozeß mit Six Sigma. In diesem Beitrag wird die Phase Analyse des DMAIC-Cycles mit ihren Werkzeugen, wie z.B. verschiedene Arten von Prozeßdarstellungen, Datenauswertungen, Ursache-Wirkungs-Diagramme, Regressionsanalysen und Hypothesentests besprochen. Das ist die Detektivarbeit des Black Belts (BB). Hier sind seine Methodenkenntnisse, die ihm in seinem BB-Training vermittelt wurden, besonders gefragt. Bei dem Bereich Power Generation der Siemens AG zählt auch Design of Experiments (DOE), die Versuchsplanung zur Analyse-Phase.

### Die Analyse Phase des DMAIC-Cycles

Analyse ist die dritte Phase des DMAIC-Cycles, dem Herzstück des Verbesserungsprozesses mit Six Sigma, wie bereits in Teil 1 dieser Artikelserie abgebildet und beschrieben. In dieser Phase soll den tieferliegenden Ursachen auf die Spur gekommen werden. Das Ziel der Analyse ist hierbei - ganz generell bezeichnet - die Identifizierung, Verifizierung und Quantifizierung der Ursachen.

Der *Diagnoseraum* zum Auffinden der wahren Ursachen, die das Prozessergebnis beeinflussen ( $y = x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ ), hat bildlich ausgedrückt 3 Türen, wie ebenfalls in Teil 1 beschrieben. Generell können in dieser Phase die beiden Türen, die für Six Sigma-Projekte direkt nutzbar sind, durchschritten werden. Die eine ist die Prozeß- und die andere die *Datentür*. Bei Vorliegen einer hinreichenden Zahl von Daten ist der Eintritt durch die *Datentür* vorgezeichnet. Liegt keine hinreichende

Zahl von Daten vor, so wird der *Diagnoseraum* durch die *Prozeßtür* betreten. Das heißt nicht, daß sich beide Wege gegenseitig ausschließen, sondern aufgrund der speziellen Projektsituation der Schwerpunkt sich in die eine oder andere Richtung entwickeln kann. Dies hat Einfluß auf die Anwendung der in dieser Phase bereitgestellten Six Sigma-Werkzeuge. Im Anlagenbau ist aufgrund kleiner Stückzahlen oft die *Prozeßtür* der einzige Weg, der vernünftigerweise beschritten werden kann. Dabei ist zu beachten, daß Six Sigma eine „Welt der Wahrscheinlichkeiten“ abbildet.

Ein Stolperstein in der Analyse-Phase ist das *Springen* vom „gemessenen“ Problem zu den *scheinbar offensichtlichen Ursachen* und damit gleich zur Lösung. In Six Sigma-Projekten sind die *Nachweise* für behauptete *Ursachen-/Wirkungsbeziehungen* zu finden. Die Lösungen stehen in dieser Phase

nicht im Vordergrund. Ideen sollten allerdings festgehalten und dokumentiert werden, um sie in der nächsten Phase – in *Improve* - wieder einfach aufgreifen zu können.

Bild 1 zeigt die Übersicht der einzelnen Werkzeuge der *Analyse-Phase*, wie z.B. Prozeßabbildung, Datenkategorisierung, Ursachen-Wirkungs-Diagramm, Regressionsanalyse, Hypothesentests, Design of Experiments (DOE) oder Versuchsplanung etc., die im folgenden näher beschrieben werden.

### Fokussierung des Problems

In den DMAIC-Phasen *Define* und *Measure* haben die Beteiligten des Verbesserungsprojektes vieles gelernt. Sie wissen nun besser, wonach gesucht wird, was vernünftigerweise möglich und was opportun ist, es besser zu lassen. Häufig wird angenommen, dass die Behebung großer Probleme auch große Verbesserungen mit sich bringt. Diese Annahme führt häufig in eine *Sackgasse*, wenn zuviel auf einmal gelöst werden soll. In der Praxis ist es wesentlich effektiver, sich auf einen bestimmten Aspekt des Problems zu konzentrieren.

Daher ist es jetzt sinnvoll, als ersten Schritt in *Analyse* die ursprüngliche Problembeschreibung zu überprüfen und ggf. zu fokussieren. Die Fragen sind hier:

- Ist der eingeschlagene Weg noch richtig?
- Ist die ursprüngliche Problembeschreibung noch zielführend?
- Ist die Fokussierung auf einen Teilaspekt erfolgversprechender?

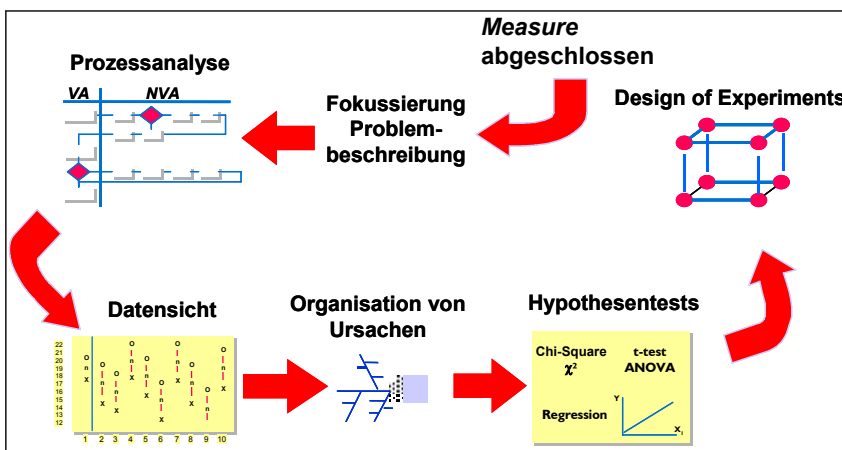


Bild 1: Analyse als Phase des DMAIC-Weges mit Fokus auf Entdeckung der wahren Ursachen

Die Entscheidungen, die hier getroffen werden, beeinflussen die *Laufzeit* und den *Erfolg* des Projektes ganz wesentlich. An dieser Stelle sollten Prozesseigner, BB und Master-BB eine *gemeinsame* Betrachtung des Projektgeschehens vornehmen.

**Prozeßabbildung (Prozeßtür)**

Mit dem SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers) ist in der Define-Phase die Übersicht eines Prozesses aus der Vogelperspektive erarbeitet worden. Diese Übersicht ist zu diesem Zeitpunkt erforderlich, um alle Beteiligten mit dem Prozeß in einfacher Form schnell vertraut zu machen. Der SIPOC (für Erklärungen siehe Teil 2 dieser Serie) ist die Grundlage für die tiefere Analyse, in der mehr getan werden muß. Es können mehrere Arten von Prozeßabbildungen gewählt werden. Die Wahl ist abhängig von dem was dargestellt bzw. ausgedrückt werden soll.

*Aktivitäten-Flußdiagramm (Activity flow chart)*

Die im deutschen Sprachraum bekannteste Prozeßabbildung ist das *Aktivitäten-Flußdiagramm* (siehe Bild 2). In ihm werden z.B. die Aktivitäten, Entscheidungen und die Dokumentation durch logisch aneinandergereihte - dem Prozeßablauf folgende - Symbole dargestellt. Dadurch sind Komplexität und

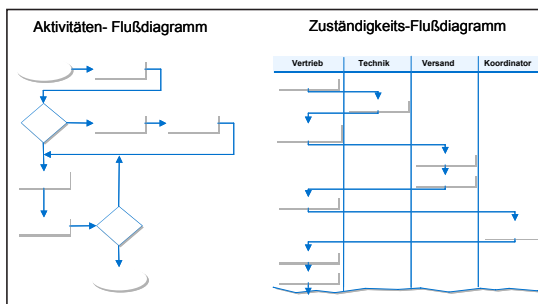


Bild 2: Links ein Aktivitäten- und daneben ein Zuständigkeits-Flußdiagramm zur detaillierten Prozeßabbildung

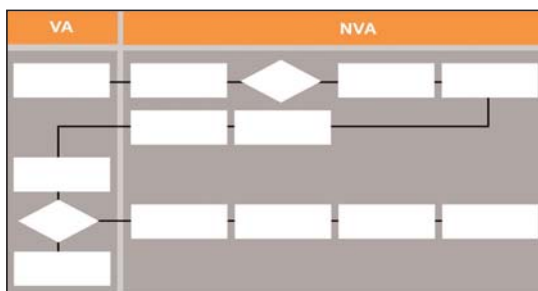


Bild 3: Potential-Flußdiagramm mit Trennung in Wertschöpfend (Value Added) und Nicht-wertschöpfend (Non Value Added)

Entscheidungspunkte erkennbar sowie Engpässe oder auch Nacharbeit identifizierbar.

*Zuständigkeits-Flußdiagramm (Deployment flow chart)*

Beim *Zuständigkeits-Flußdiagramm* (auch *Verantwortlichkeits-Flußdiagramm* genannt) werden die Aktivitäten und Entscheidungen etc. zusätzlich nach Spalten oder Zeilen geordnet eingetragen (siehe Bild 2).

Diese Spalten/Zeilen repräsentieren z.B. die zuständige Organisationseinheit oder Person. Damit sind Nahtstellen leicht erkennbar, und Rollen können klar gestellt werden. „Springen“ in den Prozessen die Aktivitäten oder Entscheidungen zwischen den Organisationseinheiten oft hin und her, so kann eine Verbesserung durch die Reduzierung der Nahtstellen als mögliche Lösung in Betracht gezogen werden.

*Potential-Flußdiagramm (Opportunity flow chart)*

Im *Potential-Flußdiagramm* wird zwischen *wertschöpfenden* (Value added) und *nicht wertschöpfenden* Aktivitäten (Non value added) visuell unterschieden. Als wertschöpfend wird prinzipiell bezeichnet, wofür der Kunde bereit ist zu zahlen. Wertschöpfende Aktivitäten sind z.B.: Konstruieren, Berechnen, Auftragseinleitung, Drehen, Fräsen, Verpacken, Ausliefern an den Kunden.

Nicht wertschöpfende Aktivitäten sind z.B.: Einrichten, Überwachen, Prüfen, Testen, Nacharbeiten, Transportieren, Dokumentieren. Bild 3 zeigt ein Potential-Flußdiagramm.

**Organisation der Ursachen Ursachen-Wirkungs-Diagramm**

Die verschiedenen potentiellen Ursachen eines einzelnen Problems sind in einem *Ursachen-Wirkungs-Diagramm* oder *Fischgrät-*

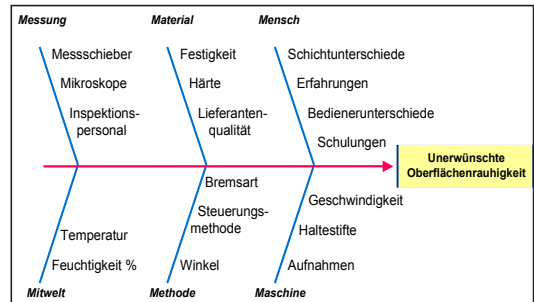


Bild 4: Ursache-Wirkungs-Diagramm (Fischgrät- oder Ishikawa-Diagramm) zur Darstellung von potentiellen Ursachen

Process Step	Process Inputs	Rating of Importance to Customer															Total				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
	Get Time																				
	Viscosity																				
	Cleanliness																				
	Color																				
	Homogeneity																				
	Consistency																				
	Digits Time																				
	Temperature																				
	Solids																				
1																					0
2																					0
3																					0
4																					0
5																					0
6																					0
7																					0

Bild 5: Ursachen-Wirkungs-Matrix mit Bewertung/Wichtung aus Kundensicht

oder auch Ishikawa-Diagramm sehr gut zu strukturieren und zu visualisieren. Im Team erstellt, sind alle Beteiligten leicht im Boot zu halten. Es ist ein einfaches, aber ein Werkzeug von oft unterschätzter Stärke. Bild 4 zeigt ein nach den 6 M's strukturiertes UWD mit einem Beispiel einer unerwünschten Oberflächenrauigkeit.

*Ursachen-Wirkungs-Matrix*

Die *Ursachen-Wirkungs-Matrix* ermöglicht die Analyse der Beziehungen von vielen potentiellen Ursachen (Inputs) in bezug auf mehrere Problembereiche (Outputs) mit einer Bewertung/ Wichtung aus Kundensicht. Zur besseren Übersicht und zur Zeitersparnis sollte eine einfache Systematik der Bewertung zur Anwendung kommen. Bild 5 zeigt eine teilausgefüllte UWM.

*Fehler-Möglichkeits- und Einfluß-Analyse (FMEA)*

Auch die im Qualitätsmanagement allseits bekannte und bewährte FMEA kann hier zur Prozessanalyse und zur Entdeckung von Risiken zum Einsatz kommen. Die Grenzen für ein akzeptables Risiko sind von Branche zur Branche unterschiedlich.

Generell gilt: Einer hohen Risikoprioritätszahl ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Sie gibt darüber hinaus die Rangfolge für die Abarbeitung zur Risikominderung vor. Die RPZ

kann theoretisch maximal einen Wert von 1000 einnehmen.

### Ergebnisse der Analyse der Prozeßtür

Die möglichen Schlussfolgerungen aus einer Betrachtung der Prozesse können in der Praxis folgende sein:

- Kommunikationsfehler an den Naht-(Schnitt-)stellen der Prozesse führen zu dem im Projektaufgabenblatt beschriebenen Problem
- Aufwendung von 30% der Zeit auf nicht wertschöpfende Tätigkeiten im Prozeß
- Zu viele Naht-(Schnitt-)stellen im Prozeß

Im Prozeßablauf verbergen sich viele Möglichkeiten, etwas falsch zu machen.

### Datensicht (Datentür)

Viele Aktivitäten, die in *Measure* ausgeführt wurden, haben gleichzeitig die Analyse-Phase vorbereitet. Die einmal erhobenen und auf Vertrauenswürdigkeit geprüften Daten werden in dieser Phase nun analysiert. Es gäbe vieles über Daten und ihre Analyse zu

schreiben. Im folgenden hat der Autor die Werkzeuge ausgewählt, die in einer Übersicht nicht fehlen sollten, ohne sich jedoch in Gefahr zu begeben und sich im Detail zu verlieren.

Statistik, die „*Wissenschaft der großen Zahl*“, wird oft so interpretiert, daß nur bei großer Datenmenge eine belastbare Aussage möglich ist. Eine differenziertere Betrachtung lässt auch vernünftige Aussagen bei kleineren Datenmengen zu. Six Sigma bildet die *Welt der Wahrscheinlichkeiten* und der *Vertrauensbereiche* ab.

Am Beispiel der verunglückten *Challenger-Mission* soll dies beispielhaft deutlich gemacht werden. Es lagen aus vorhergehenden Raketenstarts Messungen über Leckagen der Dichtringe bei verschiedenen Umgebungstemperaturen der Booster-Raketen 24 Meßwerte vor (17 für dicht und 7 für undicht, z.T. liegen die Messwerte übereinander und sind im Bild 6 in der

Gesamtsumme nicht erkennbar). Sie zeigen Leckagen bei niedrigen und höheren Temperaturen (1 = undicht, 0 = dicht). Aus der linken Hälfte des Bildes 6 ist noch kein sicheres Muster erkennbar.

Aus diesen wenigen Daten ist mit einem Vertrauensbereich von 95% die Kurve der Wahrscheinlichkeit mit einer *Binären logistischen Regression* errechnet worden, wie sie auf der rechten Seite von Bild 6 dargestellt ist. Daraus ist erkennbar, daß die Wahrscheinlichkeit einer Leckage bereits bei +12° C etwa 90% ist. Ist es in der Statistik auch verboten, außerhalb des Datenbereiches zu interpolieren, so ist es für

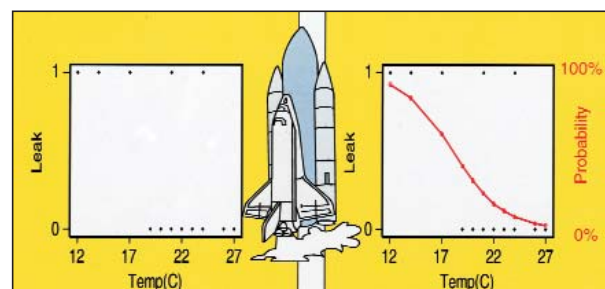


Bild 6: Challenger-Beispiel, Wahrscheinlichkeitskurve der Leckage errechnet aus wenigen (24) Meßdaten (1 = undicht, 0 = dicht)

den Praktiker doch sicherlich ein Anhaltspunkt bei  $-3^{\circ}\text{C}$  auf eine nicht geringere, sondern höhere Wahrscheinlichkeit für eine Leckage zu schließen. Das Resultat der Mission, die im Januar 1986 in Florida bei  $-3^{\circ}\text{C}$  gestartet wurde, ist bekannt. Es bedeutete den Verlust von Menschenleben und Material sowie einen längeren Stopp der Space Shuttle Mission.

**Hypothesentests**

Hypothesentests werden durchgeführt, um Veränderungen auf statistischer Grundlage nachweisen oder ablehnen zu können. Hypothesen treten immer in Paaren auf, als Test- bzw. Nullhypothese  $H_0$  und als alternative Hypothese  $H_A$ . Die Hypothesen beziehen sich immer auf die Grundgesamtheit (=Prozess).

Die statistische Hypothese (H) bedeutet:

- Annahme über teilweise oder vollständige Verteilung einer oder mehrerer zufälliger Variablen
- Die zu testende Annahme wird als Test- bzw. Nullhypothese  $H_0$  und die alternative Prognose als Alternativhypothese  $H_A$  bezeichnet
- Die Nullhypothese  $H_0$  ist die Hypothese der Gleichheit, sie enthält genau einen Fall
- Die alternative Hypothese  $H_A$  ist die Hypothese der Ungleichheit, sie enthält alle anderen Fälle

Die Nullhypothese  $H_0$  wird solange als richtig angenommen, d.h. „keine Änderung im Prozess“, bis sie widerlegt werden kann.

In Bild 7 ist die grundsätzliche Vorgehensweise bei Hypothesentests dargestellt. Die Frage hierbei ist: Ist eine Veränderung wirklich eingetreten und ist sie statistisch nachweisbar oder liegt die Änderung im normalen für den Prozeß typischen Streubereich? Wird  $H_0$  angenommen, so ist  $H_A$  abgelehnt. Eine Veränderung (z.B. Verbesserung) ist damit nicht nachweisbar. Wird  $H_A$  angenommen, so ist die Veränderung nachgewiesen.

Das Alpha- und Beta-Risiko sowie Alpha- und Beta-Fehler bei Hypothesentests sind in Bild 8 dargestellt und erklärt.

Abhängig von der Datenart, wie z.B. diskret oder kontinuierlich, der Eingangsgrößen (Inputs) und der Ausgangsgrößen, werden unterschiedliche Tests angewandt. So z.B. der Chi<sup>2</sup>

-Test bei diskreten Größen für den In- und Output.

**P-Wert**

Der P-Wert ist eine Schlüsselgröße in der Statistik zur Bestimmung, ob  $H_0$  oder  $H_A$  angenommen oder abgelehnt werden muß. Er drückt die Wahrscheinlichkeit aus, das der Unterschied in den Stichproben zufällig zustande gekommen ist, wenn  $H_0$  richtig ist.

Die Ermittlung erfolgt über eine sog. Referenzverteilung. Sie ergibt sich unter Annahme von  $H_0$ . Je nachdem, was verglichen werden soll (Mittelwerte, Streuungen etc.), wird die jeweils zutreffende Referenzverteilung (T-Vert., F-Vert., Chi<sup>2</sup>-Vert. etc.) verwendet.

Der BB wird bei der Präsentation seiner Ergebnisse den P-Wert meist mit  $>$  oder  $< 0,05$  zeigen, um damit die Annahme oder Ablehnung von  $H_0$  zu begründen. Das Alpha-Risiko liegt damit bei 5%. Die Berechnung von Alpha beruht auf der Annahme von  $H_0$  (kein Unterschied) und einer Referenzverteilung. Der Wert von 0,05 ist der Wert, der oft benutzt wird. Er ist jedoch beliebig wählbar. Dabei ist zu berücksichtigen: Die Akzeptanz des Risikos ist bestimmt durch die Folgen einer Fehlentscheidung.

Es liegt auf der Hand, daß der Prozeßeigner oder die Führungskräfte die eine Entscheidung letztlich zu verantworten haben, die Bedeutung des P-Wertes kennen sollten.

**Regression**

Je nach Art der Responsvariablen (Ergebnisvariablen) wird in Einfache, nichtlineare, multiple oder Logistische Regression unterschieden.

- Einfache, nichtlineare oder multiple Regression:
  - Response ist eine kontinuierliche Größe
  - Inputvariable(n) ist eine bzw. sind kontinuierliche Größen

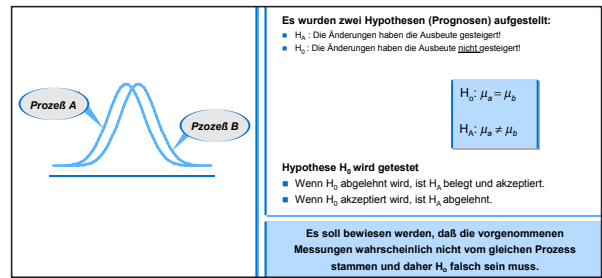


Bild 7: Grundsätzliche Vorgehensweise bei Hypothesentests

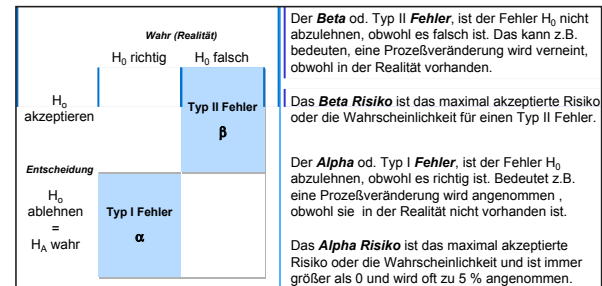


Bild 8: Alpha- und Beta-Fehler sowie -Risiko beim Hypothesentest

Wenn sowohl der Input (Prozessparameter oder Störgrößen) sowie der Output kontinuierliche (quantitative) Variablen sind, kann zur Untersuchung der Beziehung zwischen den Inputs und Outputs die einfache oder multiple Regression eingesetzt werden.

- **Logistische Regression:**
  - Response ist eine attributive Größe (binäre Daten, ordinal-Daten, nominal-Daten)
  - Inputvariable sind kontinuierliche oder attributive Größen

Bei dem Space Shuttle Beispielen sind die Inputvariablen kontinuierlich (Temperatur) und der Response binär (dicht, undicht), daher eine binäre logistische Regression.

In Bild 9 ist ein Streudiagramm und ein Diagramm mit einer Regressionsgeraden dargestellt. Das Streudiagramm zeigt den Zusammenhang zwischen einer unabhängigen Einflußvariablen X und der abhängigen Variablen Y. Es zeigt, wie sich Y verändert, wenn sich X ändert. Gibt es keinen Zusammenhang, sind die Datenpunkte zufällig über die Grafik verteilt.

Die Berechnung der Regressionsgeraden liefert dagegen eine Linie, die den Zusammenhang zwischen X und Y mit der allgemeinen Formel  $y = a + bx_i$  quantifiziert. Die Quantifizierung ermöglicht Vorhersagen und die Festlegung von Überwachungspunkten.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt,

jedoch nicht weiter ausgeführt, daß es zur Beurteilung der Qualität einer Regression noch mehr statistische Verfahren oder Werte gibt, wie z.B. die Residuendiagnostik oder den  $R^2$ -Wert. Darüber hinaus gibt es neben der linearen Regression auch Modelle für nichtlineare Regressionen.

**ANOVA (Analysis of Variance)**

Die Varianzanalyse wird eingesetzt zum Vergleich der

- Mittelwerte (unter der Annahme die Varianzen sind gleich)
- Varianzen (Test auf homogene Varianz)

zweier oder mehrerer Stichproben.

Die Nullhypothese  $H_0$  bedeutet z.B.: Mittelwert A = Mittelwert B = Mittelwert C = ..... oder  $(\text{Mittelwert A})^2 = (\text{Mittelwert B})^2$ . Bei  $p > 0,05$  kann  $H_0$  nicht abgelehnt werden, d.h. keine Veränderung oder die Varianz ist zu hoch bzw. die Stichprobe zu klein.

**Multi Vari-Studie**

Mit einer Multi Vari-Studie kann schnell ein Überblick über die Zusammenhänge und Interaktionen durch die dabei entstehenden Graphiken gewon-

nen werden. Die Identifizierung und Zuordnung der Hauptkomponenten der Streuung, kategorisiert nach z. B. Schicht zu Schicht, Region zu Region, Bediener zu Bediener, ist in der Grafik visualisiert. Zweckmäßigerweise werden die Multi Vari-Diagramme in verschiedener Tiefe (2 bis 4 Inputs) erstellt. Als Inputs eignen sich hier nur attributive Daten, z.B. in Form von Kategorien.

**Haupteffekt- und Interaktions-Diagramme**

Alternativ zur Multi Vari Studie können auch Haupteffekt-Diagramme erstellt werden. Bild 10 zeigt auf der linken Seite ein typisches Haupteffekt-Diagramm (Main effects plot) und rechts ein Interaktions-Diagramm (Interaction plot). Beim Interaktions-Diagramm ist leicht zu erkennen, daß das Material B einen von der Temperatur nahezu unabhängigen Verlauf hat. Es ist also robust gegenüber der Temperaturveränderung. Ist das der gewünschte Wert, so ist Material B anstelle von Material A geeigneter.

**Design of Experience (DOE) oder Versuchsplanung**

DOE ist die bewußte zielgerichtete Manipulation steuerbarer Faktoren (unab-

hängige Variablen) in verschiedenen Stufen, um ihren Einfluss auf einen Response (abhängige Variable) zu untersuchen. Sie ist das mächtigste Werkzeug, um das Gesamtsystem hinsichtlich  $Y = f(x)$  zu verstehen. Die Durchführung kann sehr umfangreich und bei Eingriff in die laufende Produktion problematisch sein. Zur Begrenzung des Aufwandes kann die DOE teilfaktoriell (Fractional factorial design) durchgeführt werden.

**Statistische Software**

Bei der Siemens AG, Bereich Power Generation, ist die statistische Software Minitab im Einsatz. Alle statistischen Berechnungen und Diagramme können mit diesem Programm bei Eingabe der Daten in Tabellenform durchgeführt bzw. dargestellt werden.

**Ergebnisse der Analyse der Datentür**

Mögliche Schlussfolgerungen aus der Datensicht können in der Praxis folgende sein:

- Die Ausschussraten bei der Anwendung der Technik X ist signifikant besser als bei Einsatz der Techniken A,B und C
- Immer wenn in der Vergangenheit nach Methode F und nicht nach Methode K oder L vorgegangen wurde, war die Durchlaufzeit kürzer
- Je höher die Prozesstemperatur, desto besser die Beschichtung
- Die Erfolgsrate in der Vertriebsregion Süd ist zu den anderen Regionen signifikant verschieden.

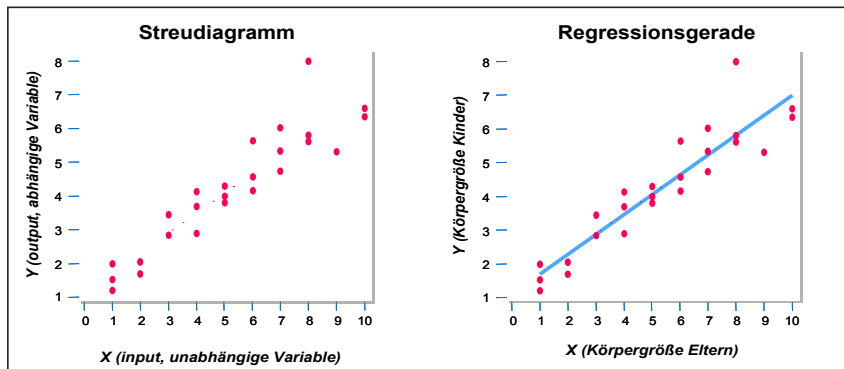


Bild 9: Die Regressionsgerade quantifiziert den Zusammenhang von X und Y

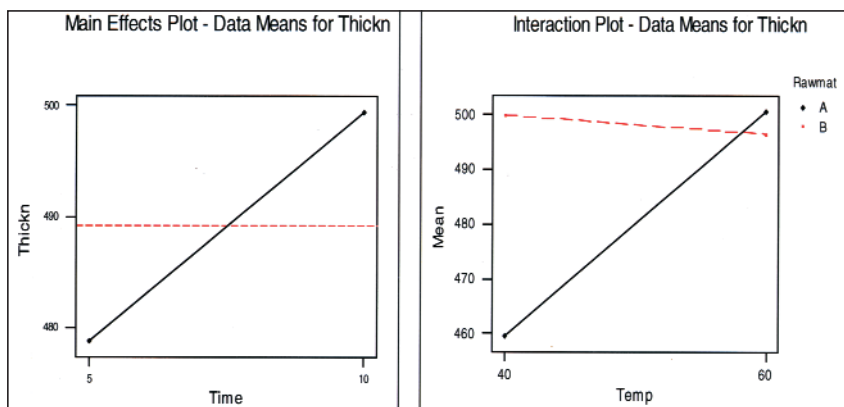


Bild 10: Haupteffekt- und Interaktion-Diagramme

Über die dargestellten Werkzeuge hinaus wird in der Analysephase die Verteilung der Daten auf Normalverteilung überprüft, Daten in unterschiedlichstem Blickwinkel gesichtet, geschichtet, analysiert und dargestellt. Das Ziel ist das Finden der wahren Ursachen.

Die wesentlichsten Ergebnisse aus Analyse sollten wie beim Abschluß der vorangegangenen Phasen Define und Measure für die Kommunikation des Projektstandes und die Berichterstattung zusammengefasst werden. Mit dieser Zusammenfassung wird der durchgängige „rote Faden“ weitergesponnen, der sich ohne Bruch durch alle Projektphasen ziehen soll. Damit ist die Analyse -Phase abgeschlossen.

Im nächsten Beitrag wird die Phase Improve des DMAIC-Cycles behandelt.