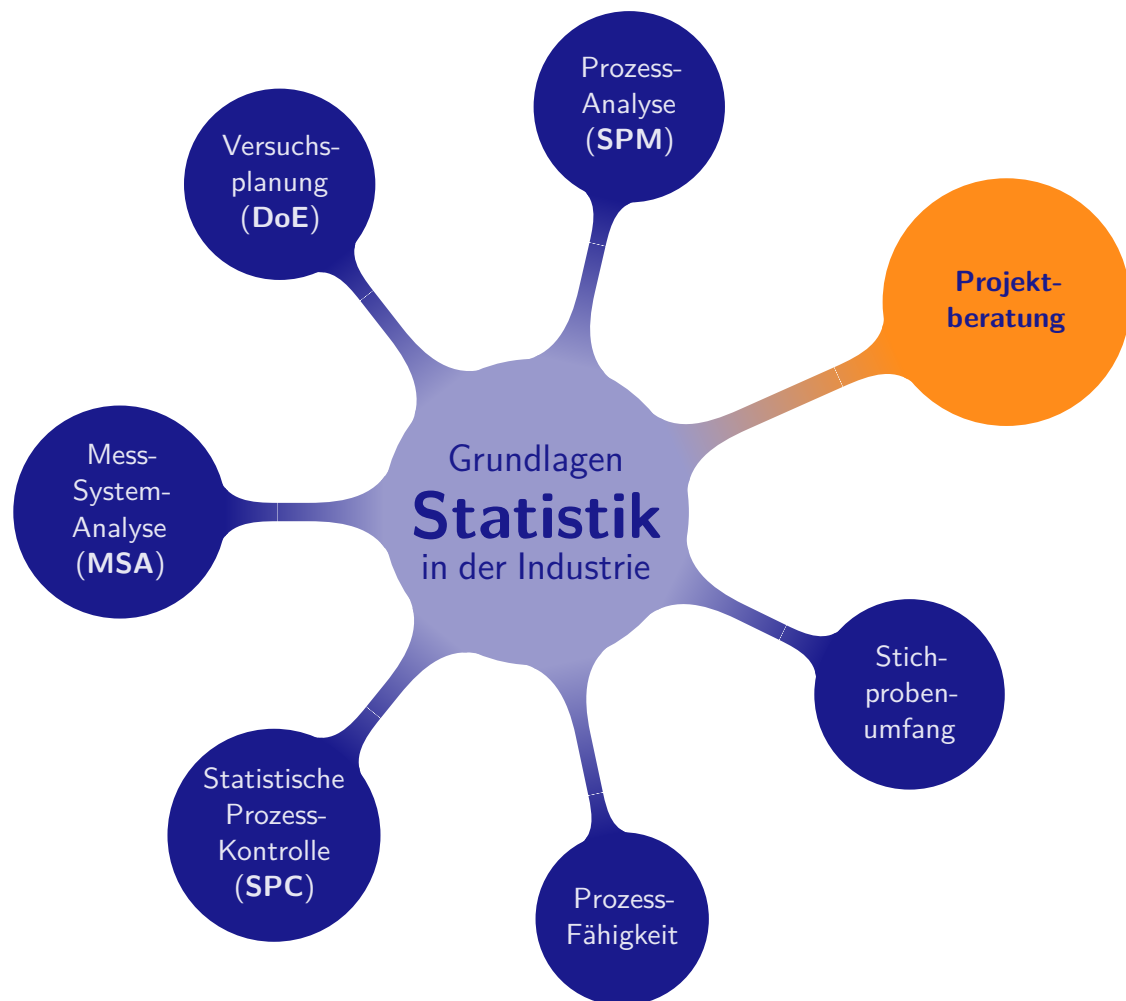


Seminare und Projektberatung

Barbara Bredner - Statistische Beratung und Lösungen



Statistische Methoden verstehen und anwenden

Inhouse-Seminare von Barbara Bredner

Es freut mich, dass Sie sich für meine Inhouse-Seminare interessieren. Ab Seite 3 finden Sie die Inhalte und Beschreibungen der einzelnen Themen. Ich stehe Ihnen auch gerne für andere Themen zur Verfügung - fragen Sie mich einfach: ☎ +49 (0)201 9467 7787.

Rahmenbedingungen für alle Seminare

Die Rahmenbedingungen für alle meine Seminare sind dieselben:

- ✓ Sie brauchen keine Vorkenntnisse.
- ✓ Der Fokus liegt auf der Anwendung der statistischen Verfahren. Mathematische Formeln werden nur dann verwendet, wenn sie dem Verständnis dienen (das ist selten) oder wenn *Sie* die Formeln sehen möchten.
- ✓ Die vorgestellten Methoden werden an Hand von Praxisbeispielen untersucht. Sie können auch Messdaten aus Ihrem Bereich zur Verfügung stellen, die wir gemeinsam im Training auswerten.
- ✓ Sie erhalten die Seminarunterlagen als pdf-Dateien. Die Messdaten für das Training werden Ihnen im Excel-Format zur Verfügung gestellt.
- ✓ Ich bin Diplom-Statistikerin und berate seit 2003 Industriekunden aus unterschiedlichsten Branchen (z. B. Medizinprodukte, Pharma, Elektrotechnik, Luftfahrt, Automotive...), vom Klein-Unternehmen bis zum Weltkonzern.

Dauer der Inhouse-Seminare

Dauer und Umfang der Seminare bestimmen Sie. Neben der Auswahl der Verfahren können Sie die Dauer des Trainings durch die Wahl der Thementiefe und in Abstimmung zu den Vorkenntnissen der Teilnehmenden festlegen. Ich berate Sie gerne bei der Auswahl von Themen und Methoden für Ihren Anwendungsbereich.

Software

Statistik-Software ist notwendig für eine schnelle und gezielte Auswertung von Messdaten. Ich setze in meinen Trainings bevorzugt [Minitab](#) ein, da es eine komplett deutsche Oberfläche und deutsche Hilfeseiten hat. Zudem gibt es in Minitab für jede Methode Anwendungsbeispiele inklusive der verwendeten Messdaten. Selbstverständlich können Sie auch das Training mit einer anderen Statistik-Software wie beispielsweise [R](#), [JMP](#), [Statistica](#) oder [Design Expert](#) (für Versuchsplanung / DoE) buchen.

Bitte beachten Sie: Excel ist ein Tabellenkalkulations-Programm und keine Statistik-Software. Durch den Einsatz von Excel wird die Auswertung erheblich verzögert.

Inhaltsverzeichnis

Inhouse-Seminare von Barbara Bredner	2
1 Grundlagen: Statistik in der Industrie	4
1.1 Hierbei hilft Ihnen dieses Seminar	4
1.2 Themen	4
1.3 Dauer und Anzahl Teilnehmer	4
2 Prozess-Analyse (SPM)	5
2.1 Hierbei hilft Ihnen dieses Seminar	5
2.2 Themen	5
2.3 Dauer und Anzahl Teilnehmer	5
3 Statistische Versuchsplanung (Design of Experiments / DoE)	6
3.1 Hierbei hilft Ihnen dieses Seminar	6
3.2 Themen	6
3.3 Dauer und Anzahl Teilnehmer	6
4 Mess-System-Analyse (MSA)	7
4.1 Hierbei hilft Ihnen dieses Seminar	7
4.2 Themen	7
4.3 Dauer und Anzahl Teilnehmer	7
5 Statistische Prozess-Kontrolle (SPC)	8
5.1 Hierbei hilft Ihnen dieses Seminar	8
5.2 Themen	8
5.3 Dauer und Anzahl Teilnehmer	8
6 Prozess-Fähigkeit	9
6.1 Hierbei hilft Ihnen dieses Seminar	9
6.2 Themen	9
6.3 Dauer und Anzahl Teilnehmer	9
7 Stichprobenumfang	10
7.1 Hierbei hilft Ihnen dieses Seminar	10
7.2 Themen	10
7.3 Dauer und Anzahl Teilnehmer	10
8 Projektberatung	11
8.1 Hierbei hilft Ihnen die Projektberatung	11
8.2 Einige Fragestellungen meiner Kunden	11
8.3 Dauer und Anzahl Teilnehmer	11
Kontaktdaten	12

1 Grundlagen: Statistik in der Industrie

1.1 Hierbei hilft Ihnen dieses Seminar

In Ihrem Unternehmen werden an vielen Stellen Daten erfasst, aber noch nicht gezielt dahingehend ausgewertet, dass die Ergebnisse für Sie ausreichen. Sie möchten wissen, wie sich die Daten mit geeigneten Kennzahlen zusammenfassen und grafisch anschaulich darstellen lassen. Daneben sind Sie daran interessiert, einfache Vergleiche von Messreihen durchzuführen, z. B. um zu prüfen ob zwei verschiedene Rohstoffe zu unterschiedlichen Ergebnissen im Prozess führen.

Das Grundlagen-Seminar schafft die Basis für den gezielten Einsatz von statistischen Verfahren, um aus Messreihen mit geeigneten Werkzeugen hilfreiche Informationen zu gewinnen. Ihnen wird in diesem Seminar vermittelt wie Auswertungen effizient geplant und durchgeführt werden. Neben der Methodenauswahl üben Sie die Umsetzung und Interpretation von Ergebnissen an Hand zahlreicher Beispiele. Die Methoden sind für alle Unternehmensbereiche einsetzbar, von der Entwicklung über die Fertigung bis hin zum Management und Controlling.

1.2 Themen

- ✗ Vorbereitung von Messwerten für die Auswertung
- ✗ attributives und variables Messniveau
- ✗ Prüfung auf Ausreißer und Plausibilität
- ✗ Planung der Auswertung
- ✗ Berechnen von Kennzahlen
- ✗ Erstellen von Grafiken
- ✗ Auswahl und Einsatz statistischer Prüfverfahren: Methoden, Risiken und Ergebnisse
- ✗ Verteilungen, Vertrauensbereiche und Tests auf Verteilung

1.3 Dauer und Anzahl Teilnehmer

Das Seminar dauert mit den oben aufgeführten Themen ca. 2 Tage. Der konkrete Umfang hängt von den Vorkenntnissen der Teilnehmenden sowie der von Ihnen ausgewählten Thementiefe ab. Das Seminar ist für eine Gruppenstärke von maximal 12 Teilnehmenden geeignet.

2 Prozess-Analyse (SPM)

2.1 Hierbei hilft Ihnen dieses Seminar

Sie haben in unterschiedlichen Abteilungen und Bereichen Messdaten aufgenommen und möchten die Zusammenhänge zwischen den Eingangsgrößen und dem Prozessergebnis verstehen. Beispielsweise sind Sie in der Konstruktion daran interessiert, ob ein neuer Werkstoff die Prozessqualität verbessert oder Sie möchten untersuchen, in wie weit verschiedene Maschinenparameter in der Fertigung einen Einfluss auf das Prozessergebnis haben. Ihre Ergebnisse sollen abgesichert sein und Vorhersagen zum Prozessergebnis und zur Qualität ermöglichen.

Mit diesem Seminar erhalten Sie eine solide Basis, auf deren Grundlage Sie Prozesse, Ergebnisse und Einflüsse auf das Prozess-Ergebnis untersuchen können. Neben den direkten Einflüssen untersuchen Sie auch Wechselwirkungen von Einflüssen, beispielsweise den gemeinsamen Einfluss von Druck und Temperatur. Mit den vermittelten Methoden werten Sie bereits vorhandene Messdaten aus Ihrem Unternehmen aus und können gezielt weitere Auswertungen planen und umsetzen. Die in diesem Seminar vorgestellten statistischen Verfahren können Sie unter anderem in der Entwicklung und in Fertigungsprozessen einsetzen.

2.2 Themen

- ✗ Prozesse und Einflussgrößen
- ✗ attributive und variable Größen und ihr Beitrag im Prozess
- ✗ Vergleich von Messreihen bei attributiven Einflussgrößen (Varianzanalyse, ANOVA)
- ✗ Zusammenhang variable Einflussgrößen und Prozess-Ergebnis (Ausgleichsgerade, Regression)
- ✗ Ursache-Wirkungs-Beziehungen für attributive und variable Einflussgrößen
- ✗ Validierung von Ergebnissen und Ursache-Wirkungs-Beziehungen
- ✗ Vorhersage des Prozess-Ergebnisses

2.3 Dauer und Anzahl Teilnehmer

Das Seminar dauert mit den oben aufgeführten Themen ca. 2 Tage. Der konkrete Umfang hängt von den Vorkenntnissen der Teilnehmenden sowie der von Ihnen ausgewählten Thementiefe ab. Das Seminar ist für eine Gruppenstärke von maximal 12 Teilnehmenden geeignet.

3 Statistische Versuchsplanung (Design of Experiments / DoE)

3.1 Hierbei hilft Ihnen dieses Seminar

Versuchsplanungs-Methoden helfen Ihnen in drei Situationen:

- a) Sie haben noch keine Messdaten.
- b) Die bisher aufgenommenen Messdaten liefern nicht genügend Informationen.
- c) Die bisher aufgestellten Versuchsreihen sind zu aufwändig.

Hier liefert Ihnen die Versuchsplanung Methoden mit denen Sie effizienter Versuche planen und auswerten, so dass Sie neue Produkte schneller entwickeln und bestehende Prozesse gezielter und schneller als bisher optimieren können. Gerade bei komplexeren Abläufen, in denen Wechselwirkungen eine wichtige Rolle spielen (z. B. Spritzguss), erreichen Sie mit der DoE-Methodik Ziele schneller und besser als mit jedem anderen Verfahren.

In diesem Training werden Ihnen Methoden der statistischen Versuchsplanung vermittelt, mit denen Sie Produkte und Prozesse untersuchen, Zusammenhänge verstehen und Ergebnisse optimieren können. Neben dem „roten Faden“ der Versuchsplanung werden unterschiedliche Plantypen und deren Anwendungsbereiche vorgestellt. Sie lernen selbständig Versuchspläne auszuwählen und nach Ihren Anforderungen aufzustellen. Für die durchgeführten Versuche bestimmen Sie rechnerisch und grafisch die optimalen Einstellungen oder sichere Prozessbereiche.

3.2 Themen

- ✗ Planung und Durchführung von Versuchen
- ✗ Auswahl von Einflussgrößen und Festlegung des Versuchsbereichs
- ✗ Statistische Versuchspläne und ihre Einsatzbereiche, u. a. faktorielle Pläne, Wirkungsflächen-Pläne, Mischungsversuchspläne, optimale Pläne
- ✗ Auswertung und Bewertung der Aussagekraft
- ✗ grafische Darstellung von Einflüssen auf das Prozess-Ergebnis mit Effekt-, Kontur- und Wirkungsflächen-Diagrammen
- ✗ Finden optimaler Arbeitspunkte auch bei mehreren Zielgrößen (z. B. Aufwand und Qualität)
- ✗ Angabe des sicheren Prozess-Bereichs

3.3 Dauer und Anzahl Teilnehmer

Das Seminar dauert mit den oben aufgeführten Themen ca. 2 Tage. Der konkrete Umfang hängt von den Vorkenntnissen der Teilnehmenden sowie der von Ihnen ausgewählten Thementiefe ab. Das Seminar ist für eine Gruppenstärke von maximal 12 Teilnehmenden geeignet.

4 Mess-System-Analyse (MSA)

4.1 Hierbei hilft Ihnen dieses Seminar

Sie entscheiden mit den aufgenommenen Messdaten über die Qualität von Produkten und Prozessen. Um diese Entscheidung auf eine solide Basis zu stellen, möchten Sie herausfinden wie zuverlässig Ihre Messergebnisse sind. Eventuell verlangt auch ein Kunde von Ihnen eine MSA.

Für drei Methoden wird eine geringe Messunsicherheit vorausgesetzt, damit Sie mit Ihren Messdaten belastbare Entscheidungen treffen können: [Statistische Prozess-Kontrolle \(SPC\)](#), [Prozess-Fähigkeit](#) und [Statistische Versuchsplanung \(Design of Experiments / DoE\)](#).

Bei der Mess-System-Analyse werden unterschiedliche Einflüsse auf den Messwert untersucht, um die Zuverlässigkeit von Messdaten beurteilen zu können. Sie erhalten in diesem Training einen Überblick über die Hintergründe der Mess-System-Analyse und die Voraussetzungen unter denen eine MSA sinnvoll ist. Für die Umsetzung in Ihrer Praxis lernen Sie Methoden für die MSA kennen und können selbständig Mess-System-Analysen in Ihrem Unternehmen planen und durchführen sowie die aufgenommenen Messdaten hinsichtlich der Mess-Unsicherheit bewerten. Neben den bekannteren Methoden des Verfahrens 1 (Messmittelfähigkeit C_g , C_{gk}), 2 (Gage R&R) und 3 (Gage R&R ohne Prüferinfluss) lernen Sie Werkzeuge kennen, mit denen spezielle Messaufgaben (z. B. zerstörende Prüfung, Berücksichtigung von Störgrößen) untersucht und bewertet werden.

4.2 Themen

- ✗ Beurteilung von Messwerten hinsichtlich Wiederholbarkeit, Reproduzierbarkeit, Linearität, Stabilität und Messunsicherheit
- ✗ Mess-System-Analyse: Verfahren 1 (Typ 1, Messmittelfähigkeit C_g , C_{gk}), Verfahren 2 (Typ 2 / Gage R&R) und Verfahren 3 (Gage R&R ohne Prüferinfluss):
Voraussetzungen, Durchführung und Auswertung
- ✗ Mess-System-Analyse bei attributiven und variablen Merkmalen
- ✗ besondere Situationen, z. B. zerstörende Prüfung
- ✗ Erweiterte Mess-System-Analyse für komplexe Messaufgaben, in denen neben Prüfer und Wiederholung andere Einfluss- und Störgrößen berücksichtigt werden müssen

4.3 Dauer und Anzahl Teilnehmer

Das Seminar dauert mit den oben aufgeführten Themen ca. 1 Tag. Der konkrete Umfang hängt von den Vorkenntnissen der Teilnehmenden sowie der von Ihnen ausgewählten Thementiefe ab. Das Seminar ist für eine Gruppenstärke von maximal 12 Teilnehmenden geeignet.

5 Statistische Prozess-Kontrolle (SPC)

5.1 Hierbei hilft Ihnen dieses Seminar

Sie möchten aus eigenem Antrieb oder auf Grund einer Kundenforderung SPC-Methoden einführen, um Ihre Prozesse laufend zu überwachen. Dadurch sichern Sie einen stabilen Prozess-Verlauf ab und finden Ansatzpunkte für die kontinuierliche Verbesserung. Gerade die Qualitätsregelkarten-Technik eignet sich wegen ihrer hohen Anschaulichkeit zum breiten Einsatz in der Fertigung.

Im Training zur Statistischen Prozess-Kontrolle (SPC) lernen Sie Verfahren kennen, mit denen die Prozess-Stabilität und der Prozessverlauf beurteilt werden können. Sie erhalten einen Überblick über den Ablauf der SPC Methodik und lernen die Qualitätsregelkarte kennen. Neben der Auswahl der geeigneten Qualitätsregelkarte üben Sie das Führen von Qualitätsregelkarten sowie die Beurteilung von Messdaten in der Qualitätsregelkarte. Ein weiteres Thema des Seminars sind Qualitätsregelkarten, die kleine Veränderungen schnell anzeigen, sowie Qualitätsregelkarten für mehrere Kenngrößen.

5.2 Themen

- ✗ Alles unter Kontrolle? Beurteilung der Prozess-Stabilität
- ✗ Voraussetzungen, Ablauf und Umsetzung der Statistischen Prozess-Kontrolle (SPC)
- ✗ Kriterien für die Auswahl von Merkmalen
- ✗ Precontrol- und Annahme-Karten / Shewhart-Karten
- ✗ Qualitätsregelkarten für attributive und variable Merkmale
- ✗ Identifikation kleiner Veränderungen: zeitabhängige Qualitätsregelkarten
- ✗ Gleichzeitige Überwachung mehrerer Kenngrößen
- ✗ Regeln für die Identifikation von Abweichungen und Veränderungen im Prozess

5.3 Dauer und Anzahl Teilnehmer

Das Seminar dauert mit den oben aufgeführten Themen ca. 1 Tag. Der konkrete Umfang hängt von den Vorkenntnissen der Teilnehmenden sowie der von Ihnen ausgewählten Thementiefe ab. Das Seminar ist für eine Gruppenstärke von maximal 12 Teilnehmenden geeignet.

6 Prozess-Fähigkeit

6.1 Hierbei hilft Ihnen dieses Seminar

Sie möchten die Leistung Ihrer Prozesse bewerten oder werden von Ihren Kunden dazu aufgefordert. Eventuell haben Sie bereits Prozessfähigkeits-Indizes selbst berechnet oder damit gearbeitet und sind auf der Suche nach weiteren Möglichkeiten. Sie möchten die richtigen Verfahren auswählen und eine solide Grundlage für Gespräche mit Ihren Kunden und Lieferanten bezüglich der Fähigkeit von Prozessen haben.

Das Seminar zur Prozess-Fähigkeit vermittelt Ihnen die Grundlagen, auf denen die Leistung im Bezug zur Toleranz bewertet wird. Neben den verschiedenen Fähigkeits-Indizes für attributive und variable Merkmale erfahren Sie, warum bei Prozessfähigkeits-Indizes oft von normalverteilten Merkmalen ausgegangen wird und was Sie tun können, wenn Ihr Prozess kein normalverteiltes Ergebnis hat. Darüber hinaus liefert Ihnen das Seminar Informationen dazu, wie Prozessfähigkeits-Kennzahlen interpretiert werden und welche Rückschlüsse Sie darüber auf einen Prozess ziehen können. Ein weiteres Thema ist die Bewertung von Prozessen mit Prozessfähigkeits-Indizes und der Umgang mit Kundenanforderungen.

6.2 Themen

- ✗ Was heißt schon „fähig“? Konzept der Prozessfähigkeit
- ✗ Prozessfähigkeit bei attributiven und variablen Merkmalen
- ✗ Kurzzeit- und Langzeit-Prozessfähigkeit, Prozess-Potential
- ✗ Prozessfähigkeit bei normalverteilten Merkmalen
- ✗ Prozessfähigkeit bei nicht-normalverteilten Merkmalen
- ✗ Gemeinsame Prozessfähigkeits-Bewertung bei mehreren Merkmalen
- ✗ Bewertung von Prozessen mit Prozessfähigkeits-Indizes und Umgang mit Kundenforderungen

6.3 Dauer und Anzahl Teilnehmer

Das Seminar dauert mit den oben aufgeführten Themen ca. 0,5 Tage. Der konkrete Umfang hängt von den Vorkenntnissen der Teilnehmenden sowie der von Ihnen ausgewählten Thementiefe ab. Das Seminar ist für eine Gruppenstärke von maximal 12 Teilnehmenden geeignet.

7 Stichprobenumfang

7.1 Hierbei hilft Ihnen dieses Seminar

Sie arbeiten mit Stichproben oder planen eine Stichprobenprüfung einzuführen. Für einen guten Mittelweg zwischen ausreichend vielen Prüfteilen und einer ökonomischen Prüfung benötigen Sie Verfahren zur Bestimmung des Stichprobenumfangs nach Ihren Vorgaben. Zusätzlich möchten Sie eine gute Grundlage für Gespräche mit Mitarbeitern, Vorgesetzten, Lieferanten und Kunden bezüglich Stichprobenumfängen und Prüfplänen haben.

In diesem Seminar erfahren Sie, wie Sie die Anzahl Prüfteile festlegen und dabei die Risiken für eine falsche Entscheidung bei der Prüfung begrenzen können. Sie lernen zwei Methoden kennen, mit denen Prüfpläne aufgestellt werden und erfahren, wo die Unterschiede und Gemeinsamkeiten der beiden Ansätze liegen. Neben dem Aufstellen von Prüfanweisungen erhalten Sie wichtige Hintergrundinformationen zu Stichprobenprüfungen und den damit verbundenen Risiken und Sicherheiten.

7.2 Themen

- ✗ Darf's ein bisschen weniger sein? Bestimmung von Stichprobenumfängen
- ✗ Attributive und variable Prüfmerkmale
- ✗ Stichprobenpläne nach der AQL-Methodik und berechnete Stichprobenumfänge:
 - Voraussetzungen
 - Bestimmung des Stichprobenumfangs
 - Prüfpläne und Entscheidungen
 - Vergleich von AQL und berechneten Stichprobenumfängen
- ✗ Prüfintervalle und Probennahme
- ✗ Risikobegrenzung und Absicherung von Entscheidungen

7.3 Dauer und Anzahl Teilnehmer

Das Seminar dauert mit den oben aufgeführten Themen ca. 1 Tag. Der konkrete Umfang hängt von den Vorkenntnissen der Teilnehmenden sowie der von Ihnen ausgewählten Thementiefe ab. Das Seminar ist für eine Gruppenstärke von maximal 12 Teilnehmenden geeignet.

8 Projektberatung

8.1 Hierbei hilft Ihnen die Projektberatung

Sie untersuchen für Ihren Anwendungsbereich eine Fragestellung und möchten dabei von einer Statistik-Expertin unterstützt werden. Eventuell wissen Sie noch nicht genau, wie Sie bei Ihrer Auswertung vorgehen können oder Sie benötigen gezielte Informationen für spezielle Themenbereiche. Die Projektberatung kann sowohl bei Ihnen im Haus als auch telefonisch und per E-Mail erfolgen. Der Vorteil für Sie ist, dass Sie ausschließlich die Themen kennenlernen, die für Ihre Situation die am besten geeignet sind. Rufen Sie mich einfach an: ☎ +49 (0)201 9467 7787.

Auf den vorangegangenen Seiten haben Sie einen Einblick darin bekommen, welche Themenbereiche Sie als Inhouse-Seminar wählen können und für welche Anwendungsbereiche diese Themen geeignet sind. Vielleicht bevorzugen Sie eine maßgeschneiderte Auswahl an statistischen Verfahren, die speziell für Ihre Problemstellung passt. Genau für diese Situation gibt es die Projektberatung, bei der Sie eine Fragestellung formulieren und wir gemeinsam den Lösungsweg erarbeiten. Durch eine Projektberatung erreichen Sie Ihr Ziel mit der größtmöglichen Effizienz. Neben den statistischen Verfahren können hier auch Methoden zur Prozess-Analyse und -Optimierung aus dem Lean Six Sigma-Bereich eingesetzt und vermittelt werden.

8.2 Einige Fragestellungen meiner Kunden

- ✗ Welche Merkmale müssen wir untersuchen? Haben wir schon die richtigen Merkmale ausgewählt?
- ✗ Mit welchen statistischen Verfahren können wir unsere Messdaten auswerten?
- ✗ Wie können wir unsere Mess-Unsicherheit feststellen und verkleinern?
- ✗ Wie lässt sich der Prüfaufwand bei uns reduzieren?
- ✗ Wir haben so viele „Datenfriedhöfe“! Wie bekommen wir daraus Informationen?
- ✗ Unser Kunde fordert eine Prozessfähigkeit, die wir nicht erreichen. Wie kann uns die Statistik hier helfen?
- ✗ Wir haben schon einige Versuche gemacht und ausgewertet. Wie können wir mit Versuchsplanungs-Methoden weitere Informationen aus den Messdaten bekommen?
- ✗ Unser Prozess läuft nicht so gut wie wir es brauchen. Wo setzen wir am besten an?

8.3 Dauer und Anzahl Teilnehmer

Den Umfang der Projektberatung bestimmen Sie. Sie können die Projektberatung als Einzelberatung buchen, ein Inhouse-Training durchführen oder größere Veranstaltungen (z. B. Informationsveranstaltungen) nach Ihren Anforderungen gestalten.

Kontaktdaten

Barbara Bredner
Diplom-Statistikerin
Statistische Beratung und Lösungen

Borkumstr. 15
D-45149 Essen

Telefon: +49 (0)201 9467 7787

Mobil: +49 (0)176 2425 0227

Mail: info@bb-sbl.de

Web: www.bb-sbl.de

