

Kursprogramm 2018 - 2019

DAS SCHÄTZEN TEILNEHMER AN DER CQ AUSBILDUNG

- **Anwendungsorientiert**
 - Analysen realer Fälle und praktische Übungen am Computer
- **Persönliches Follow-up-Coaching**
- **Qualitätsgarantie**
 - 20 Jahre Erfahrung in Ausbildung und Beratung auf dem Gebiet der Chemometrie und angewandter Statistik
 - Einzigartige Geld-Zurück-Garantie, sollte ein Kurs Ihre Erwartungen nicht erfüllen



CQ Consultancy

CQ Consultancy ist ein Kompetenzzentrum für Chemometrie und angewandte Statistik. Weiterbauend auf 20 Jahre Erfahrung bietet CQ seine Dienstleistungen der chemischen, pharmazeutischen und Nahrungsmittelindustrie mittels Schulung, Beratung und Contracting.

Für CQ ist "Kundenzufriedenheit" kein leeres Wort. Die Qualität unserer Arbeit wie auch die Zeitplanung ist perfekt. Dank unserer schlanken Organisation bieten wir Dienste zu konkurrenzlosen Preisen, selbst im Vergleich zu betriebsinternen Alternativen.

KURSÜBERSICHT

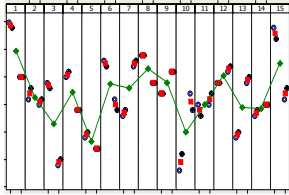
- **Design of Experiments (DOE) - Statistische Versuchsplanung**
Effiziente Entwicklung von Prozessen und Produkten; Erforschung und Optimierung
- **Angewandte Statistik**
Fundierung von Entscheidungen mit Hilfe klassischer statistischer Werkzeuge und moderner Alternativen
- **Statistische Qualitätssteuerung**
Auf Statistik basierende Verfahrensüberwachung und -kontrolle; klassische und neue Methoden. Fähigkeitsanalyse und Mess-System-Analyse (MSA)
- **Multivariate Datenanalyse**
Erlangen von Informationen und Erkenntnissen durch Analyse großer Mengen an Daten (ohne Versuchsplanung)
- **Spektroskopische Kalibrierung**
Spektroskopische Regressionsmodelle als Alternative zu Laboranalysen

BETRIEBSINTERNE SCHULUNGEN

Alle angeführten Ausbildungen können betriebsintern organisiert werden, mit nahezu unbegrenzten Möglichkeiten einer Abstimmung auf Kundenwünsche:

- Abstimmung des Kursinhaltes auf Kundenwünsche
- Anpassung der Fälle und Übungen
- Auswahl der Kurssprache
- Auswahl der Software für praktische Übungen





Statistik in der Praxis

WARUM STATISTIK IN DER PRAXIS?

Nach Jahren der Vernachlässigung beginnt die Statistik die Aufmerksamkeit zu erlangen die ihr gebührt. Die statistische Analyse und Validierung von Ergebnissen wird nicht mehr nur begrüßt, sondern verlangt, und zwar sowohl für Schlussfolgerungen aus dem Analyselabor wie auch für Forschungsergebnisse. Dieser Kurs schafft nicht nur eine ausgezeichnete Basis für jeden anderen Kurs in Chemometrie oder Statistik, sondern eröffnet viele neue Perspektiven und unmittelbar umsetzbare Einblicke.

KURSVERLAUF

In den ersten zwei Tagen werden alle grundlegenden statistischen Konzepte und Techniken behandelt, die den Teilnehmern eine korrekte statistische Analyse ihrer Ergebnisse ermöglichen, die von Experimenten oder von anderen Quellen stammen. Am dritten Tag wird der statistische Werkzeugkasten erweitert mit Methoden wie zweifacher ANOVA, genesteten Plänen für die Identifizierung der wichtigsten Quellen einer Variation (z. B. für R&r Studien) und Polynom-Regression. Theoretische Aspekte wechseln mit praktischen Übungen ab.

BESPRECHUNG EIGENER ANWENDUNGEN

Den TeilnehmerInnen wird ein **kostenloses persönliches Follow-up-Coaching** geboten. Follow-up-Coaching beinhaltet, dass die TeilnehmerInnen auf die Erfahrung des Trainers zurückgreifen können, wenn sie die Methoden, die in dem Kurs behandelt wurden, in ihrem Bereich anwenden. Coaching umfasst eine zweistündige Sitzung mit einem der Trainer und Unterstützung per Telefon.

ZIELSETZUNG DES KURSES

Dieser Kurs vermittelt den TeilnehmerInnen einen guten Einblick in die Statistik, zudem die Fähigkeit eine geeignete Technik zu wählen und ihre Ergebnisse korrekt zu interpretieren.

ZIELGRUPPE UND VORKENNTNISSE

Dieser Kurs ist für Personen gedacht, die eine solide Grundlage für die statistische Denkart erwerben möchten und die Fähigkeit die Statistik anwenden zu können zur Lösung von Fragen wie sie sich in der täglichen Arbeit stellen können. Theoretische Details werden in der Schulung wo möglich überschlagen, aber es handelt sich immer noch um Statistik. Zwar werden keine besondere Vorkenntnisse erfordert, ist es für Teilnehmer doch ein klares Plus ein gewisses Gefühl für Zahlen zu haben.



KURSYNHALT

Modul 1 (2 Tage)

- Deskriptive Statistik
 - Grafische Techniken: Streudiagramme, Histogramm, Dotplot, Box-Plot, Normalwahrscheinlichkeitsdiagramme
 - Deskriptive Statistik: Mittelwert, Medianwert, Varianz, IQR, ...
 - Beschreibung der Ähnlichkeit zwischen Variablen: Kovarianz & Korrelation
 - Autokorrelation
- Gute Datenerfassungspraxis
- Behandlung von Zufallsvariablen (Wahrscheinlichkeitsverteilungen)
 - Eigenschaften der Verteilungen von Zufallsvariablen
 - Verteilung für diskrete und stetige Variablen: Binomial-, Poisson-, Normalverteilung, ...
- Funktionen von Zufallsvariablen: die z-Verteilung, χ^2 -, t- und die F-Verteilung
- Konfidenzintervalle für den Mittelwert, für die Differenz von Mittelwerten, für die Varianz, für Proportionen, Prozessfähigkeitsindizes, ...
- Hypothesentest
 - Hypothesentest mit Konfidenzintervallen
 - Klassischer Hypothesentest
 - Statistisch signifikant gegenüber praktisch relevant
 - Fehler 1. Art und 2. Art
 - Power und Stichprobenumfang
- Einfache Varianzanalyse (ANOVA)
- Einfache lineare Regression

Modul 2 (1 Tag)

- Zweifache Varianzanalyse (ANOVA)
- Random-effects-Modelle und genestete ANOVA - Varianzkomponenten (R&r Studie)
- Polynom-Regression

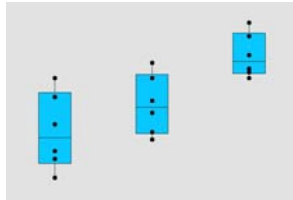
Einige Fälle & Anwendungen:

Erfassen und Nachweisen einer Änderung in einem Prozess / Quantifizieren und Beurteilen der Differenz zwischen zwei Produkten oder Systemen / Entscheidung bezüglich der Äquivalenz von Analysemethoden / Erstellen einer Spezifikation unter Berücksichtigung des Messfehlers der Kunden / Berechnung der Auswirkung einer Variation beim Hinzufügen und Einstellen einer Komponente auf die Prozessleistung / Berechnung der erforderlichen Datenmenge zum Erfassen einer bestimmten Verbesserung / Untersuchung der Auswirkung verschiedener Arten von Konstituenten auf die Produkteigenschaften / Ermitteln der Hauptursache einer Variation / Untersuchung der Auswirkung eines Prozessparameters auf einen Kennwert

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Jeder Kurstag findet von 9 h bis etwa 17:00 h statt. Die Kursgebühr und die Kursdaten finden Sie in dem beiliegenden Anmeldeformular. In den Kursgebühren sind Unterlagen, Mittagessen und das Persönliches Follow-up-Coaching enthalten.

Anmeldung spätestens 20 Tage vor Kursbeginn, on-line oder mit dem Anmeldebogen auf der letzten Seite.



Statistik, das Wesentliche

STATISTIK, DAS WESENTLICHE

Statistik ist niemals einfach und ein tief greifendes Verständnis setzt zielstrebige Bemühungen und einen hohen Zeitaufwand voraus; Zeit, die Ihnen vielleicht nicht zur Verfügung steht. Als Alternative zum dreitägigen Kurs *Statistik in der Praxis* beinhaltet diese Kurzfassung die Grundsätze der Statistik. Es fängt an mit der beschreibenden Statistik, und geht über die Wahrscheinlichkeitstheorie, statistische Tests, Power und Stichprobenumfang, bis zur Varianzanalyse und Regression. Obwohl vor allem gemeint als Grundlage für weitere Kurse, wird dieser Kurs auch einzeln zu vielen überraschenden Einblicken führen und die Qualität vom alltäglichen Entscheidungsprozess verbessern können.

KURSVERLAUF

Der Verlauf ist ähnlich den zwei ersten Tagen der *Statistik in der Praxis*, wobei aber auf die fortgeschrittene Themen verzichtet wird und nur kontinuierliche Variablen besprochen werden. Theoretische Aspekte wechseln mit praktischen Übungen ab.

BESPRECHUNG EIGENER ANWENDUNGEN

Den TeilnehmerInnen wird ein **kostenloses persönliches Follow-up-Coaching** geboten. Follow-up-Coaching beinhaltet, dass die TeilnehmerInnen auf die Erfahrung des Trainers zurückgreifen können, wenn sie die Methoden, die in dem Kurs behandelt wurden, in ihrem Bereich anwenden. Coaching umfasst eine zweistündige Sitzung mit einem der Trainer und Unterstützung per Telefon.

ZIELSETZUNG DES KURSES

In diesem Kurs entwickeln die TeilnehmerInnen ein gewisses Gefühl für Statistik und erwerben die Fähigkeit, eine geeignete Technik zu wählen und die Ergebnisse für die meisten allgemeinen Arten von Problemen richtig zu interpretieren.

ZIELGRUPPE UND VORKENNTNISSE

Dieser Kurs ist für Personen gedacht, die eine Grundlage für die statistische Denkart erwerben möchten bevor sie fortgeschrittene Kurse wie die Versuchsplanung oder die multivariate Analyse anfassen. Obwohl was im Kurs besprochen wird sofort in der Praxis anwendbar ist, empfehlen wir den dreitägigen Kurs für Personen die mehr als das Wesentliche beanspruchen. Es werden keine Vorkenntnisse erfordert.



KURSinHALT

1. Tag

- Deskriptive Statistik
 - Grafische Techniken: Streudiagramme, Histogramm, Dotplot, Box-Plot, Normalwahrscheinlichkeitsdiagramme
 - Deskriptive Statistik: Mittelwert, Medianwert, Varianz, IQR, ...
 - Beschreibung der Ähnlichkeit zwischen Variablen: Kovarianz & Korrelation
 - Autokorrelation
- Gute Datenerfassungspraxis
 - Repräsentative Stichprobennahme
 - Gepaarte Vergleiche
- Behandlung von Zufallsvariablen (Wahrscheinlichkeitsverteilungen)
 - Eigenschaften der Verteilungen von Zufallsvariablen
 - Die Normalverteilung und deren Ableitungen (die z-, χ^2 -, t- und F-Verteilung).

2. Tag

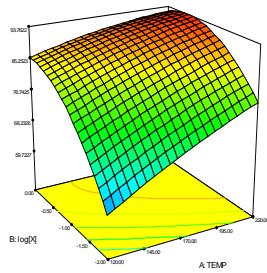
- Konfidenzintervalle für den Mittelwert, für die Differenz von Mittelwerten und für die Varianz
- Hypothesentest
 - Hypothesentest mit Konfidenzintervallen
 - Klassischer Hypothesentest
 - Statistisch signifikant gegenüber praktisch relevant
 - Fehler 1. Art und 2. Art
 - Teststärken- und Probengrößenberechnung
- Einfache ANOVA
- Beschreiben von Relationen zwischen Variablen: Korrelation und Einfache Lineare Regression

Einige Fälle & Anwendungen: Erfassen und Nachweisen einer Änderung in einem Prozess / Quantifizieren und Beurteilen der Differenz zwischen zwei Produkten oder Systemen / Berechnung der erforderlichen Datenmenge zum Erfassen einer bestimmten Verbesserung / Untersuchung der Auswirkung verschiedener Arten eines Konstituenten auf die Produkteigenschaften / Untersuchen der Auswirkung eines Prozessparameters auf einen Kennwert

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Jeder Kurstag findet von 8:30 h bis etwa 17:00 h statt. Die Kursgebühr und die Kursdaten finden Sie in dem beiliegenden Anmeldeformular. In den Kursgebühren sind Unterlagen, Mittagessen und das persönliche Follow-up-Coaching enthalten.

Anmeldung spätestens 20 Tage vor Kursbeginn, on-line oder mit dem Anmeldebogen auf der letzten Seite.



Design of Experiments

(statistische Versuchsplanung)
in chemischen und verwandten Industrien

KOSTENEFFIZIENTE FORSCHUNG

Forschung & Entwicklung: Die Suche nach neuen Produkten und Verbesserung bestehender Prozesse. Dies kann nur auf eine Weise effizient und optimal erfolgen: über den Weg der statistischen Versuchsplanung. Die statistische Versuchsplanung, auch Design of Experiments (DOE) oder Statistical Design of Experiments (SDE), garantiert nicht nur das Erreichen einer festgelegten Zielsetzung, sondern erfordert auch nur ein Minimum an Versuchen ... unter der Voraussetzung, dass die Eigenheiten des Anwendungsgebietes berücksichtigt werden. Die optimale Versuchsstrategie unterscheidet sich zum Beispiel in chemischen Industrien von jener in der Automobilindustrie. Dies erklärt den spezifischen Kontext dieses Kurses.

KURSVERLAUF

Das Angebot umfasst vier DOE-Kurse: einen Einführungskurs (DOE-I: 4 Tage), einen Aufbaukurs (DOE-II: 1 Tag), einen Kurs 'Principal Properties Design' (1/2 Tag) und einen Kurs 'Designs für Produktformulierungen' (2 Tage). DOE-I ist auf die Standardplanung für stetige Variablen beschränkt.

Kategorische Variablen (z.B. Art eines Lösemittels oder Art eines Reaktors) und Konzipierung und Auswertung optimaler Versuchsplanungen werden in DOE-II besprochen.

In den dritten Kurs werden Designs besprochen, in welchen kategorische Variablen durch stetige Deskriptoren ersetzt werden.

Mischungsprobleme (bei welchen die Summe der Konstituenten konstant ist) werden besprochen in den vierten Kurs.

BESPRECHUNG EIGENER ANWENDUNGEN

Den DOE-I TeilnehmerInnen wird ein **kostenloses persönliches Follow-up-Coaching** geboten. Follow-up-Coaching beinhaltet, dass die TeilnehmerInnen auf die Erfahrung des Trainers zurückgreifen können, wenn sie die Methoden, die in dem Kurs behandelt wurden, in ihrem Bereich anwenden. Coaching umfasst eine zweistündige Sitzung mit einem der Trainer und Unterstützung per Telefon.

ALLGEMEINE INFORMATIONEN DOE-I

Jeder Kurstag findet von 9:00 h bis etwa 17:00 h statt. Die Kursgebühr und die Kursdaten finden Sie in dem beiliegenden Anmeldeformular. In den Kursgebühren sind Unterlagen, Mittagessen und das persönliche Follow-up-Coaching enthalten.

Anmeldung spätestens 20 Tage vor Kursbeginn, on-line oder mit dem Anmeldebogen auf der letzten Seite.



DOE-I

KURSVERLAUF

In den ersten drei Tagen werden die in der Folge angeführten Themen theoretisch behandelt und mit Übungen veranschaulicht. Am vierten Tag wird eine statistische Versuchsplanung tatsächlich durchgespielt: die TeilnehmerInnen durchlaufen alle Phasen eines Projekts, von der Problemanalyse über die Auswahl eines Designs bis zur Analyse simulierter Daten und Veröffentlichung der Ergebnisse.

ZIELSETZUNG DES KURSES

Am Ende des Kurses sind alle TeilnehmerInnen imstande, ein Problem zu formulieren, das passende Design zu finden und dieses Design, außer bei komplexen Problemen, zu konzipieren. Die TeilnehmerInnen beherrschen auch die statistische Analyse von Standard-Designs für stetige Variablen.

ZIELGRUPPE UND VORKENNTNISSE

Personen, die sich ein "aktives" Wissen über den Aufbau von Versuchen nach der Versuchsplanungstheorie aneignen wollen, wie auch Personen, die sowohl die Prinzipien der Versuchsplanung wie auch die Ergebnisse der statistischen Analyse verstehen wollen.

Von TeilnehmerInnen an DOE-I werden fundierte Kenntnisse einiger grundlegender statistischer Techniken erwartet (Normalwahrscheinlichkeitsdiagramm, Konfidenzintervalle, Hypothesentest, Fehler 1. Art und 2. Art, Teststärke, ANOVA, Regression). Der zweitägige Kurs "Statistik, das Wesentliche" ist als Vorbereitung für DOE-I bestens geeignet.

Die erforderlichen Vorkenntnisse können jedoch auch im Selbststudium erworben werden. Das Kursmaterial beinhaltet die Unterlagen des "Statistik, das Wesentliche" Kurses, einschließlich der Problemstellungen und Lösungen. Dieses Selbststudium-Paket kann on-line mit dem beiliegenden Anmeldeformular bestellt werden.

KURSIHALT

Tag 1 - 3

- OVAT ("One Variable At a Time") gegenüber Versuchsplanung
- Das Konzept interagierender Variablen
- Wiederholung, zweistufige Blockfaktoren und Randomisierung
- 2-stufige Designs: Full Factorial (vollständige faktorielle Versuchspläne), Fractional Factorial (teilkontrastive Versuchspläne), Plackett-Burman Designs, Foldover Designs, Vermengung, Auflösung
- Mehrstufige Antwortflächen-Modell-Designs
- Berechnungen der Teststärke
- Analyse der Ergebnisse mit Varianzanalyse
- Residualanalyse und grafische Validierung
- Visualisierung der Ergebnisse
- Response-Transformation
- Multi-Response-Optimierung

Tag 4

- Das Versuchsplanung-Spiel

DOE-II

Design of Experiments - zusätzliche Anwendungen

DOE-II behandelt mehrere Erweiterungen zum Standard-Design womit in der Praxis ziemlich häufig auftretende Probleme gelöst werden können, insbesondere kategorische Variablen (wie z.B. die Art eines Additivs) und Faktoren die kombinierten Einschränkungen unterliegen, für die standard (symmetrische) Designs nicht ausreichen und optimale Pläne gemacht werden müssen.

KURSVERLAUF UND VORKENNTNISSE

Der Kurs baut auf den Inhalt von DOE-I auf. Die Behandlung von optimalen Plänen konzentriert sich auf das Bauen und Bewerten solcher Plänen, und weniger auf die statistische Auswertung der Ergebnisse.

Die Theorie wird anhand praktischer Übungen veranschaulicht.

TeilnehmerInnen an DOE-II sollten DOE-I absolviert haben.

ZIELSETZUNG DES KURSES

Mit dem Wissen, das TeilnehmerInnen DOE-II erlangen, können sie einen Versuchsplan konzipieren und dessen Ergebnisse analysieren für die meisten praktischen Probleme.

KURSIHALT

- Kategorische Variablen: klassische Designs und deren Analyse
- Auswertung von Designs: wie exakt ist das erhaltene Modell, welche Effekte können bestimmt werden, Konditionszahl, Informationsindex, VIF, D/G Effizienz, *Fraction of Design Space (FDS)*
- Optimale Designs: optimale Konfiguration von Experimenten für Systeme mit Beschränkungen, für die symmetrische Designs unzureichend sind

ALLGEMEINE INFORMATIONEN DOE-II

Jeder Kurstag findet von 9:00 h bis etwa 17:00 h statt. Die Kursgebühr und die Kursdaten finden Sie in dem beiliegenden Anmeldeformular. In den Kursgebühren sind Unterlagen und Mittagessen enthalten.

Anmeldung spätestens 20 Tage vor Kursbeginn, on-line oder mit dem Anmeldebogen auf der letzten Seite.

Principal Properties Design

Wenn kategorische Variablen auf mehreren Faktorstufen untersucht werden müssen (so wie das z.B. bei Lösungsmitteln oder Additiven oft der Fall ist) reichen standard Pläne nicht mehr aus und müsste man sich Principal Properties Designs überlegen. Solche Pläne ersetzen kategorische Variablen durch kontinuierliche Deskriptoren. Sie sind auf Hauptkomponentenanalyse (PCA) basiert.

Die multivariate Methode der Hauptkomponentenanalyse kann in einem DOE Kontext auch dienen für die Auswertung von mehreren Zielgrößen (Responses) zu gleicher Zeit. Ein PCA wird es aufweisen wenn Zielgrößen korreliert sind und damit die Detektion von Ausreißer erleichtern. Sie wird auch aufweisen können welche Kombinationen von Bedürfnissen erreichbar sind und welche nicht (z.B. wenn Zielgrößen Y_1 und Y_2 stark positiv korreliert sind, ist es unwahrscheinlich daß zu gleicher Zeit einen niedrigen Wert für die eine und einen hohen Wert für die andere bekommen werden kann).

KURSVERLAUF UND VORKENNTNISSE

Dieser Kurs erläutert die Grundlagen der Hauptkomponentenanalyse, mit zwei Beispielen ihrer Anwendung und Kraft in dem Kontext der Versuchsplanung, und schließt ab mit praktischen Aufgaben.

TeilnehmerInnen sollten DOE-I absolviert haben.

ZIELSETZUNG DES KURSES

Der Kurs gibt Einblicke in die Art und Weise wie multivariate Methoden eingesetzt werden können beim Bauen von Plänen mit vielstufigen kategorischen Faktoren und beim Auswerten von Datensätzen mit mehreren Zielgrößen.

KURSIHALT

- Hauptkomponentenanalyse (PCA): Grundlagen und Auswertung von Ergebnissen
- Principal Properties Design
- Die Analyse von multi-response Problemen

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Dieser Kurs wird nur in-company veranstaltet.

VERSUCHSPLANUNG FÜR PRODUKTFORMULIERUNG

Dieser zweitägige Kurs gibt eine Auseinandersetzung von der Versuchsplanung der spezifisch für Produktformulierung (z. B. Polymermischungen) entwickelt worden ist, einschließlich die D-optimale Pläne die dabei oft benötigt sind. Eine zu einem Tag gekürzte Fassung ist als in-company Schulung verfügbar.

ZIELGRUPPE UND VORKENNTNISSE

Die Theorie wird anhand praktischer Übungen veranschaulicht. TeilnehmerInnen sollten DOE-I absolviert haben.

ZIELSETZUNG DES KURSES

Die Schulung wird TeilnehmerInnen erlauben ihre eigene Pläne für Gemischfragen zu bauen und deren Ergebnisse auszuwerten.

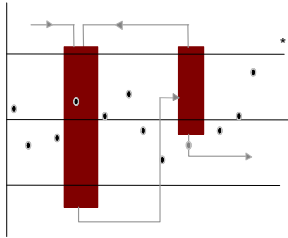
KURSYNHALT

- Die Gemischfrage
- Pläne für regelmäßige Faktorbereiche
- Modelle für Gemische: Slack variable, Scheffé und Cox
- Auswertung, Interpretation und grafische Darstellung von Gemischmodellen
- Pläne für unregelmäßige Faktorbereiche (optimale Pläne)
- Unregelmäßige Bereiche: das Modellieren von Response-Oberflächen
- Gemisch-Prozeß Fragen

Die Kurzfassung für betriebsinterne Schulungen behandelt nur Scheffé Modelle, umfasst keine Gemisch-Prozeß Fragen und gibt eine "black box" Behandlung von optimalen Plänen.

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Jeder Kurstag findet von 9 h bis etwa 17:00 h statt. Die Kursgebühr und die Kursdaten finden Sie in dem beiliegenden Anmeldeformular. In den Kursgebühren sind Unterlagen und Mittagessen enthalten. Anmeldung spätestens 20 Tage vor Kursbeginn, on-line oder mit dem Anmeldebogen auf der letzten Seite.



Statistische QualitätsSteuerung

WOZU EIN SPEZIFISCHER SQC KURS?

Wenn SPC (Statistische Prozesssteuerung) in groben Zügen als “Kontrollkarten” dargestellt werden kann, ist SQC (Statistische Qualitätssteuerung) ein viel weiterer Begriff, der SPC, Fähigkeitsanalyse und Mess-System Analyse (MSA) umfasst.

So wie SQC in den meisten Handbüchern und Kursen behandelt wird werden die typische Probleme die man bei komplexen Prozessen erwarten darf nicht ausreichend beachtet. Standardmethoden sind oft nicht geeignet und die spezifische Merkmale des Mess-Systems haben Konsequenz für die Statistik und müssen deshalb explizit berücksichtigt werden.

In diesem Kurs werden Anpassungen und Erweiterungen der klassischen SPC vorgestellt.

KURSVERLAUF

Dieser zweitägige Kurs besteht aus vier Modulen. Das Statistik-Modul dient dazu die Kenntnisse der Schulung *Statistik, das Wesentliche* aufzufrischen und die Auseinandersetzung mit diskreten Zufallsvariablen zu erweitern. Jedes Modul beinhaltet theoretische Aspekte abwechselnd mit praktischen Übungen. Alle Beispiele und Übungen beruhen auf chemischen Prozessen.

Das Buch “Introduction to Statistical Quality Control” von Douglas C. Montgomery wird als zusätzliches Referenzmaterial besonders empfohlen.

ZIELSETZUNG DES KURSES

Ziel dieses Kurses: umfassende Einführung in SQC mit Schwerpunkt auf typischen Situationen in der Prozessindustrie; einzelne Probennahme, Kurzzeit-Prozesse, Chargen-Prozesse, serielle Korrelationen (“Drifts”) und komplexe Messverfahren.

ZIELGRUPPE UND VORKENNTNISSE

Für diesen Kurs braucht man die Kenntnisse die im Kurs *Statistik, das Wesentliche* unterrichtet werden. Keine SQC-Vorkenntnisse erforderlich.



KURSinHALT

Modul 1 : Einführende Statistik für SQC

- Auffrischen des Materials der Schulung *Statistik, das Wesentliche*

Modul II : Standard SPC

- Grundlegende Konzepte
- Herkömmliche Kontrollkarten: X, X-Balken, R, S, S², MR2, p, np, c und u
- Moving Average (MA) Karte, Exponentially Weighted MA (EWMA) Karte and Cumulative Sum (CUSUM) Karten
- Prozessfähigkeit: sinnvolle Verwendung und erforderliche Voraussetzungen

Modul III : SQK für Mess-systeme / das Labor

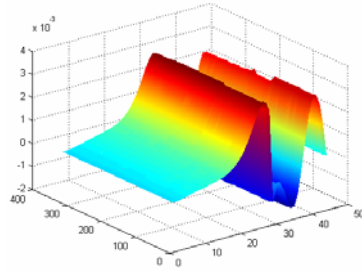
- %R&r / Messfähigkeit / Precision to Tolerance (PTR)
- Identifizieren von Varianzkomponenten: R&r Studien
- Überwachung von Mess-systemen und Analyseverfahren

Modul IV : SPC in der Prozessindustrie – spezifische Lösungen

- Kontrollkarten für Kurzzeit-Prozesse und “Between-Within Batch” Karten
- Serielle Korrelation: Detektion und Abhilfe

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Dieser Kurs wird nur in-company veranstaltet.



Spektroskopische Kalibrierung

WARUM SPEKTROSKOPISCHE KALIBRIERUNG?

In den letzten Jahren haben sich immer mehr Firmen für (On-line-) NIR-Kalibrierungsmodelle als Alternative zu zeitaufwändigen und teuren Laboranalysen entschieden. Dies trifft häufig auf den gesamten Produktionsprozess zu, um die Qualität des vorhandenen Rohmaterials zu prüfen, zeitgerecht Informationen über verschiedene Prozessabläufe zu gewinnen und die Qualität des Endproduktes zu quantifizieren.

Kontinuierliche chemometrische Entwicklungen lassen die Zahl der Anwendungen der spektroskopischen Kalibrierung – insbesondere NIR – trotz der starken Überlappung spektraler Bänder und Spitzen in der NIR-Region steigen.

KURSVERLAUF

In diesem Kurs werden die verschiedenen Stufen durchlaufen, die für eine erfolgreiche spektroskopische Kalibrierung erforderlich sind: von der Probenwahl über Validierung und Interpretation der Modelle, bis hin zu Richtlinien und Empfehlungen für die Aufrechterhaltung und Aktualisierung von Kalibrierungsmodellen in der Zukunft. Da die Praxis im Vordergrund steht, wechseln theoretische Aspekte mit praktischen Übungen ab.

ZIELSETZUNG DES KURSES

In diesem Kurs entwickeln TeilnehmerInnen ein Gefühl für den multivariaten Weg zur spektroskopischen Kalibrierung, gelangen Einblick in die zugrunde liegenden Methoden, erlernen die Durchführung einer multivariaten Kalibrierung in "normalen" Situationen und das Erkennen von Problemsituationen.

BESPRECHUNG EIGENER ANWENDUNGEN

Den TeilnehmerInnen wird ein **kostenloses persönliches Follow-up-Coaching** geboten. Follow-up-Coaching beinhaltet, dass die TeilnehmerInnen auf die Erfahrung des Trainers zurückgreifen können, wenn sie die Methoden, die in dem Kurs behandelt wurden, in ihrem Bereich anwenden. Coaching umfasst eine zweistündige Sitzung mit einem der Trainer und Unterstützung per Telefon.

ZIELGRUPPE UND VORKENNTNISSE

Wenn die Zielsetzung die Durchführung multivariater Kalibrierungen und/oder die korrekte Interpretation der Ergebnisse ist, wird dieser Kurs Ihre Erwartungen erfüllen. Keine Vorkenntnisse erforderlich.



KURSinHALT

Tag 1:

- NIR Einführung
- Explorative multivariate Analyse
 - Visualisierung von Informationen in großen Datensätzen
 - Principal Component Analysis (PCA)
 - Cluster-Analyse: Ermittlung von Gruppen gleicher Proben

Tag 2:

- Grundlegende Prinzipien von Kalibrierungstechniken
 - Multiple Lineare Regression (MLR)
 - Principal Component Regression (PCR)
 - Partial Least Squares (PLS)
- Interpretation von Kalibrierungsmodellen
- Modellvalidierung
- Vorverarbeitung und Skalierung von Spektren

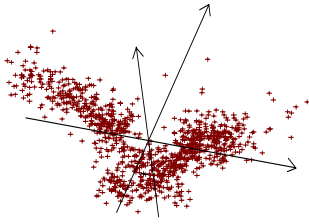
Tag 3:

- Nachweis von Ausreißern und Nicht-Linearitäten
- Vorhersage mit Kalibrierungsmodellen
- Wahl von Kalibrierungsproben
- Standardisierung von Kalibrierungsmodellen
- Überwachung der Leistung von (On-line-) Kalibrierungsmodellen

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Jeder Kurstag findet von 9:00 h bis etwa 16:30 h statt. Die Kursgebühr und die Kursdaten finden Sie in dem beiliegenden Anmeldeformular. In den Kursgebühren sind Unterlagen und Mittagessen enthalten.

Anmeldung spätestens 20 Tage vor Kursbeginn, on-line oder mit dem Anmeldebogen auf der letzten Seite.



Multivariate Datenanalyse

WARUM MULTIVARIATE DATENANALYSE?

Die großen Mengen (ohne Versuchsplanung) erfasster Daten, die häufig ohne weitere Analyse gespeichert werden, könnten wertvolle Informationen über erwünschte und unerwünschte Variationen in Prozessfaktoren und Produkteigenschaften enthalten. Eine multivariate Methode könnte ohne zusätzliche Experimente oder Messungen die Ursache der unerwünschten Variation oder Phänomene aufzeigen. Die Berücksichtigung der gesamten verfügbaren Informationen verleiht Einblicke in das oftmals komplexe Zusammenspiel vieler Faktoren.

KURSVERLAUF

Am Tag 1 werden qualitative Aspekte der multivariaten Datenanalyse behandelt: Untersuchung der Daten, Auffinden von Korrelationen, Clustern, Ausreißern, ...

Am Tag 2 folgt der Modellerstellungsteil: Suche nach Zusammenhängen zwischen Gruppen von Variablen. Der Schwerpunkt liegt auf der korrekten Anwendung und Interpretation der verschiedenen Techniken und nicht auf der zugrunde liegenden Theorie. Der Kursinhalt kann sofort bei realen Übungen am PC angewendet werden.

ZIELSETZUNG DES KURSES

Die multivariate Analyse umfasst ein breites Spektrum von Techniken, beinhaltet aber gleichzeitig ein gleich großes Spektrum an Fallstricken. Als primäre Zielsetzungen sollen in diesem Kurs Schranken gegenüber der multivariaten Analyse abgebaut und der Weg zur Erwerbung einer Fachkompetenz geebnet werden, während den TeilnehmerInnen gleichzeitig die damit verbundenen Probleme bewusst gemacht werden.

Am Ende des Kurses können die TeilnehmerInnen die richtige Technik zur Lösung einer Reihe von Problemen wählen, die Daten analysieren und die Ergebnisse interpretieren.

BESPRECHUNG EIGENER ANWENDUNGEN

Den TeilnehmerInnen wird ein **kostenloses persönliches Follow-up-Coaching** geboten. Follow-up-Coaching beinhaltet, dass die TeilnehmerInnen auf die Erfahrung des Trainers zurückgreifen können, wenn sie die Methoden, die in dem Kurs behandelt wurden, in ihrem Bereich anwenden. Coaching umfasst eine zweistündige Sitzung mit einem der Trainer und Unterstützung per Telefon.

ZIELGRUPPE UND VORKENNTNISSE

Dieser Kurs ist für Personen hilfreich, die häufig mit großen Datentabellen konfrontiert und nicht mit multivariaten Techniken vertraut sind, nicht die richtige Wahl treffen können oder sich die Interpretation der Ergebnisse dieser Methoden nicht zutrauen.

Keine Vorkenntnisse erforderlich.



KURSIHALT

Tag 1: Explorative multivariate Analyse

- Visualisierung von großen Datensätzen
- Principal Component Analysis (PCA)
- Cluster-Analyse: Ermittlung von Gruppen gleicher Proben

Tag 2: Quantitative Analyse: die Suche nach Kausalbeziehungen

- Multiple Lineare Regression (MLR) mit nicht korrelierten Variablen
- Multiple Lineare Regression (MLR) mit korrelierten Variablen
 - Stufenweise Regression
 - Das Kollinearitätsproblem
 - Überblick über die Fallstricke
- Principal Component Regression (PCR)
- Partial Least Squares (PLS)
 - Interpretation von PCR und PLS Modellen
 - Validierung von Regressionsmodellen
 - Detektion von Ausreißern und Nicht-Linearitäten
 - Vorhersage mit Regressionsmodellen
- Einige Alternativen

Tag 3: Quantitative Analyse: die Folge + spezifischen Anwendungen

- Machbarkeitsstudie: ergibt eine quantitative Analyse Sinn?
- Klassifizierung (überwachte Mustererkennung): Vorhersage der Klassenzugehörigkeit
 - Klassifizierungsregeln
 - Linear Discriminant Analysis (LDA)
 - Soft Independent Modeling of Class Analogy (SIMCA)
 - PLS-DA
- Spezifische Anwendungen:
 - QSAR / QSPR (Quantitative Structure Activity / Property Relations)
 - Multivariate SPC (M-SPC)
 - Principal Properties Design
 -

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Jeder Kurstag findet von 9:00 h bis etwa 16:30 h statt. Die Kursgebühr und die Kursdaten finden Sie in dem beiliegenden Anmeldeformular. In den Kursgebühren sind Unterlagen und Mittagessen enthalten. Anmeldung spätestens 20 Tage vor Kursbeginn, on-line oder mit dem Anmeldebogen auf der letzten Seite.

Kurstermine 2016-2017

Kurs	Kursdaten	Sprache*	Ort	Preis
<input type="checkbox"/> Statistik in der Praxis	<input type="checkbox"/> Herbst 2017	Niederländisch	Leuven (B)	€ 1.500
<input type="checkbox"/> Statistik, das Wesentliche	<input type="checkbox"/> 12., 13. Oktober 2016	Niederländisch	Leuven (B)	€ 900
<input type="checkbox"/> Persönliches Studienpaket				€ 300
<input type="checkbox"/> (DOE-I)	<input type="checkbox"/> 7., 8., 14., 15. November 2016	Englisch	Leuven (B)	€ 1.950
	<input type="checkbox"/> 10., 11., 17., 18. Mai 2017	Niederländisch	Leuven (B)	€ 1.950
<input type="checkbox"/> Designs für Produktformulierung	<input type="checkbox"/> 6., 7. Dezember 2016	Englisch	Leuven (B)	€ 1.000
<input type="checkbox"/> DOE-II	<input type="checkbox"/> Herbst 2017	Englisch	Leuven (B)	€ 1.000
<input type="checkbox"/> Multivariate Datenanalyse	<input type="checkbox"/> 28., 29., 30. März 2017	Englisch	Leuven (B)	€ 1.500
<input type="checkbox"/> Spektroskopische Kalibrierung	<input type="checkbox"/> 28., 29., 30. März 2017	Englisch	Leuven (B)	€ 1.500

* Alle Kursunterlagen sind in Englisch
Gebühren gelten nur für die angegebenen Kursdaten
Gebühren exklusive Mehrwertsteuer

Anmeldung

Kreuzen Sie bitte die Kästchen (Bezeichnung und Datum) jener Kurse an, für die Sie sich anmelden möchten.

Hr. / Fr. Vorname : Nachname:

Firma : Funktion :

Adresse :

Telefon: E-Mail :

Ausbildung / Vorkenntnisse :

Verpflegungswünsche:

Rechnungsanschrift (falls von oben abweichend) :

UID Nr. :

Die Kursgebühren sind nach Erhalt der Rechnung, **vor dem ersten Kurstag** zu zahlen. Ich habe die allgemeinen Zahlungs- und Stornobedingungen zur Kenntnis genommen.

Datum : Unterschrift:

Falls Sie einen Kurs, für den Sie sich angemeldet haben, nicht besuchen können, können Sie Ihren Platz ohne zusätzliche Kosten einem Kollegen überlassen. Bei Stornierung bis zwanzig Tage vor Kursbeginn sind die halben Kursgebühren zu zahlen, danach die gesamte Summe. CQ hat das Recht, einen Kurs bis 10 Tage vor Kursbeginn zu stornieren, wobei in diesem Fall die gesamte Gebühr rückerstattet wird. CQ hat auch das Recht, die Anmeldung von Kurskandidaten ohne nähere Begründung zurückzuweisen.