

Lernpfad 1: Grundlagen der Datenanalyse

Deskriptive Statistik und grafische Analyse

- **Typen von Daten**
 - Grundlegende Konzepte
 - Datentypen
 - Quiz: Typen von Daten
- **Analysieren von Daten mit Hilfe von Grafiken**
 - Grundlegende Konzepte
 - Balkendiagramme und Pareto-Diagramme
 - Tortendiagramme
 - Heatmaps
 - Histogramme
 - Punktdiagramme
 - Einzelwertdiagramme
 - Boxplots
 - Zeitreihendiagramme
 - Bedeutung der Zeitreihenfolge
 - Quiz: Analysieren von Daten mit Hilfe von Grafiken
 - Minitab-Werkzeuge: Balkendiagramm
 - Minitab-Werkzeuge: Tortendiagramm
 - Minitab-Werkzeuge: Heatmap
 - Minitab-Werkzeuge: Histogramm
 - Minitab-Werkzeuge: Punktdiagramm
 - Minitab-Werkzeuge: Einzelwertdiagramm
 - Minitab-Werkzeuge: Boxplot
 - Minitab-Werkzeuge: Zeitreihendiagramm
 - Übung: Grafische Analyse
- **Analysieren von Daten mit Hilfe von Statistik**
 - Grundlegende Konzepte
 - Mittelwert und Median
 - Spannweite, Varianz und Standardabweichung
 - Quiz: Analysieren von Daten mit Hilfe von Statistik
 - Minitab-Werkzeuge: Deskriptive Statistik anzeigen
 - Übung: Deskriptive Statistik

Statistischer Rückschluss

- **Grundlagen des statistischen Rückschlusses**
 - Grundlegende Konzepte
 - Zufallsstichproben
 - Quiz: Grundlagen des statistischen Rückschlusses
 - Minitab-Werkzeuge: Ziehen von Zufallsstichproben
- **Stichprobenverteilungen**
 - Grundlegende Konzepte
 - Stichprobenverteilung des Mittelwerts
 - Quiz: Stichprobenverteilungen
- **Normalverteilung**
 - Grundlegende Konzepte
 - Wahrscheinlichkeiten einer Normalverteilung
 - Wahrscheinlichkeiten des Stichprobenmittelwerts
 - Quiz: Normalverteilung
 - Minitab-Werkzeuge: Kumulative Wahrscheinlichkeiten bei einer Normalverteilung
 - Übung: Wahrscheinlichkeiten und Normalverteilungen

Hypothesentests und Konfidenzintervalle

- **Tests und Konfidenzintervalle**
 - Konfidenzintervalle für Parameter der Grundgesamtheit
 - Konfidenzintervalle
 - Hypothesentests
 - Verwenden von Hypothesentests für Entscheidungen
 - Fehler 1. und 2. Art und Trennschärfe
 - Quiz: Tests und Konfidenzintervalle
- **t-Test bei einer Stichprobe**
 - Grundlegende Konzepte
 - Einzelwertdiagramme
 - Ergebnisse des t-Tests bei einer Stichprobe
 - Annahmen
 - Quiz: t-Test bei einer Stichprobe
 - Minitab-Werkzeuge: t-Test bei einer Stichprobe
 - Übung: t-Test bei einer Stichprobe
- **Test auf Varianzen bei zwei Stichproben**
 - Grundlegende Konzepte
 - Boxplots
 - Ergebnisse des Tests auf Varianzen bei zwei Stichproben
 - Annahmen
 - Quiz: Test auf Varianzen bei zwei Stichproben
 - Minitab-Werkzeuge: Test auf Varianzen bei zwei Stichproben
- **t-Test bei zwei Stichproben**
 - Grundlegende Konzepte
 - Einzelwertdiagramme
 - Ergebnisse des t-Tests bei zwei Stichproben
 - Annahmen
 - Quiz: t-Test bei zwei Stichproben
 - Minitab-Werkzeuge: t-Test bei zwei Stichproben
 - Übung: t-Test bei zwei Stichproben
- **t-Test bei verbundenen Stichproben**
 - Grundlegende Konzepte
 - Einzelwertdiagramme
 - Ergebnisse bei t-Tests bei verbundenen Stichproben
 - Annahmen
 - Quiz: t-Test bei verbundenen Stichproben
 - Minitab-Werkzeuge: t-Test bei verbundenen Stichproben
 - Übung: t-Test bei verbundenen Stichproben
- **Test von Anteilen bei einer Stichprobe**
 - Grundlegende Konzepte
 - Ergebnisse des Tests von Anteilen bei einer Stichprobe
 - Annahmen
 - Quiz: Test von Anteilen bei einer Stichprobe
 - Minitab-Werkzeuge: Test von Anteilen bei einer Stichprobe
 - Übung: Test von Anteilen bei einer Stichprobe
- **Test von Anteilen bei zwei Stichproben**
 - Grundlegende Konzepte
 - Ergebnisse des Tests von Anteilen bei zwei Stichproben
 - Annahmen
 - Quiz: Test von Anteilen bei zwei Stichproben
 - Minitab-Werkzeuge: Test von Anteilen bei zwei Stichproben
 - Übung: Test von Anteilen bei zwei Stichproben
- **Chi-Quadrat-Test**
 - Grundlegende Konzepte
 - Ergebnisse des Chi-Quadrat-Tests
 - Annahmen
 - Quiz: Chi-Quadrat-Test
 - Minitab-Werkzeuge: Chi-Quadrat-Test
 - Übung: Chi-Quadrat-Test

Varianzanalyse (ANOVA)

• Grundlagen der ANOVA

- Grundlegende Konzepte
- Grafiken und zusammenfassende Statistiken
- Quiz: Grundlagen der ANOVA

• Einfache ANOVA

- Hypothesentests
- F-Statistik und p-Werte
- Mehrfachvergleiche
- Annahmen und Residuendiagramme
- Quiz: Einfache ANOVA
- Minitab-Werkzeuge: Einfache ANOVA
- Übung: Einfache ANOVA
- Blockbildung in der einfaktoriellen Varianzanalyse ANOVA

• Zweifache ANOVA

- Grundlegende Konzepte
- Grafiken
- Hypothesentests
- F-Statistik und p-Werte
- Annahmen und Residuendiagramme
- Quiz: Zweifache ANOVA
- Minitab-Werkzeuge: Zweifache ANOVA
- Übung: Zweifache ANOVA

Korrelation und Regression

• Beziehung zwischen zwei quantitativen Variablen

- Grundlegende Konzepte
- Streudiagramm
- Korrelation
- Quiz: Beziehung zwischen zwei quantitativen Variablen
- Minitab-Werkzeuge: Streudiagramm

- Minitab-Werkzeuge: Korrelation
- Übung: Streudiagramme und Korrelation

• Einfache Regression

- Grundlegende Konzepte
- Regression
- Hypothesentests und R^2

- Annahmen und Residuendiagramme
- Quiz: Einfache Regression
- Minitab-Werkzeuge: Einfache lineare Regression
- Übung: Einfache Regression
- Trendanalyse in Zeitreihen

Lernpfad 2: Statistische Qualitätsanalyse

Regelkarten

• Statistische Prozesskontrolle

- Regelkarten für Phase 1 und 2
- Grundlegende Konzepte
- Muster in Regelkarten
- Quiz: Statistische Prozesskontrolle

- Quiz: Regelkarten für variable Daten in Teilgruppen
- Minitab-Werkzeuge: $\bar{X}$ /R-Karte
- Übung: $\bar{X}$ /R-Karte
- Fallstudie: $\bar{X}$ -R-Diagramm

• Regelkarten für variable Daten in Teilgruppen

- Grundlegende Konzepte
- R-Karten
- S-Karten
- $\bar{X}$ -Karten

• Regelkarten für Einzelbeobachtungen

- Grundlegende Konzepte
- Regelkarten der gleitenden Spannweite
- Einzelwertkarten

- Quiz: Regelkarten für Einzelbeobachtungen
- Minitab-Werkzeuge: I/MR-Karte
- Übung: I/MR-Karte

• Regelkarten für attributive Daten

- Grundlegende Konzepte
- np- und p-Karten
- c- und u-Karten
- Quiz: Regelkarten für attributive Daten
- Minitab-Werkzeuge: p-Karte
- Übung: p-Karte

Prozessfähigkeit

• Prozessfähigkeitsanalyse für normalverteilte Daten

- Grundlegende Konzepte
- Annahmen
- Test auf Normalverteilung
- Quiz: Prozessfähigkeitsanalyse für normalverteilte Daten
- Minitab-Werkzeuge: Test auf Normalverteilung
- Übung: Annahmen für die Prozessfähigkeitsanalyse

- Sigma-Niveau
- Quiz: Prozessfähigkeitsindizes
- Minitab-Werkzeuge: Cp und Pp
- Minitab-Werkzeuge: Sigma-Niveau
- Übung: Prozessfähigkeitsanalyse für normalverteilte Daten

• Prozessfähigkeitsanalyse für nicht normalverteilte Daten

- Transformationen und alternative Verteilungen
- Box-Cox-Transformation
- Johnson-Transformation
- Alternative Verteilungen
- Quiz: Prozessfähigkeitsanalyse für nicht normalverteilte Daten

- Minitab-Werkzeuge: Box-Cox-Transformation
- Minitab-Werkzeuge: Johnson-Transformation
- Minitab-Werkzeuge: Prozessfähigkeitsanalyse mit Johnson-Transformation
- Minitab-Werkzeuge: Alternative Verteilungen
- Minitab-Werkzeuge: Prozessfähigkeitsanalyse mit alternativen Verteilungen
- Übung: Prozessfähigkeitsanalyse mit Datentransformationen
- Übung: Prozessfähigkeitsanalyse mit alternativen Verteilungen

• Prozessfähigkeitsindizes

- Potenzielle Prozessfähigkeit: Cp und Cpk
- Prozessleistung: Pp und Ppk

Messsystemanalyse

- **Grundlagen der Messsystemanalyse**
 - Grundlegende Konzepte
 - Genauigkeit
 - Präzision
 - Vergleich von Genauigkeit und Präzision
 - Quiz: Grundlagen der Messsystemanalyse
- **Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit**
 - Grundlegende Konzepte
 - Messsystemanalysen
 - Quiz: Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit
- **Grafische Analyse einer Messsystemanalyse**
 - Grundlegende Konzepte
 - Streuungskomponenten
 - $\bar{X}/R$ -Karten
 - Wechselwirkung zwischen Prüfer und Teil
 - Vergleichsdiagramme
 - Messverlaufsdiagramme
 - Quiz: Grafische Analyse einer Messsystemanalyse
- Minitab-Werkzeuge: Messsystemanalyse (gekreuzt)
- Minitab-Werkzeuge: Messverlaufsdiagramm
- Übung: Grafische Analyse einer Messsystemanalyse
- **Streuung**
 - Standardabweichung und Streuung in der Untersuchung
 - Toleranz
 - Quiz: Streuung
 - Übung: Numerische Analyse einer Messsystemanalyse
- **ANOVA bei der Messsystemanalyse**
 - Varianzkomponenten
 - Tabellen der Varianzanalyse
 - Quiz: ANOVA bei der Messsystemanalyse
 - Übung: ANOVA-Ausgabe für eine Messsystemanalyse
- **Untersuchung von Linearität und systematischer Messabweichung**
 - Grundlegende Konzepte
 - Linearität des Messgeräts
- Systematische Abweichung des Messgeräts
- Quiz: Untersuchung von Linearität und systematischer Messabweichung
- Minitab-Werkzeuge: Untersuchung von Linearität und systematischer Messabweichung
- Übung: Linearität und systematische Messabweichung
- **Prüferübereinstimmung bei attributiven Daten**
 - Grundlegende Konzepte
 - Binäre Daten
 - Nominale Daten
 - Ordinale Daten
 - Quiz: Prüferübereinstimmung bei attributiven Daten
 - Minitab-Werkzeuge: Prüferübereinstimmung bei attributiven Daten – binäre Daten
 - Minitab-Werkzeuge: Prüferübereinstimmung bei attributiven Daten – nominale Daten
 - Minitab-Werkzeuge: Prüferübereinstimmung bei attributiven Daten – ordinale Daten
 - Übung: Prüferübereinstimmung bei attributiven Daten

Lernpfad 3: Versuchsplanung (DOE)

Varianzanalyse (ANOVA)

- **Grundlagen der ANOVA**
 - Grundlegende Konzepte
 - Grafiken und zusammenfassende Statistiken
 - Quiz: Grundlagen der ANOVA
- **Einfache ANOVA**
 - Hypothesentests
- F-Statistik und p-Werte
- Mehrfachvergleiche
- Annahmen und Residuendiagramme
- Quiz: Einfache ANOVA
- Minitab-Werkzeuge: Einfache ANOVA
- Übung: Einfache ANOVA
- Blockbildung in der einfaktoriellen Varianzanalyse ANOVA
- **Zweifache ANOVA**
 - Grundlegende Konzepte
 - Grafiken
 - Hypothesentests
 - F-Statistik und p-Werte
 - Annahmen und Residuendiagramme
 - Quiz: Zweifache ANOVA
 - Minitab-Werkzeuge: Zweifache ANOVA
 - Übung: Zweifache ANOVA

Versuchsplanung (DOE)

- **Faktorielle Versuchspläne**
 - T-Test für Effekte bei der Versuchsplanung (DOE)
 - Grundlegende Konzepte
 - Erstellen von vollfaktoriellen Versuchsplänen
 - Analysieren von vollfaktoriellen Versuchsplänen
 - Quiz: Faktorielle Versuchspläne
 - Minitab-Werkzeuge: Erstellen eines vollfaktoriellen Versuchsplans
 - Minitab-Werkzeuge: Analysieren eines vollfaktoriellen Versuchsplans
 - Übung: Erstellen eines vollfaktoriellen Versuchsplans
 - Übung: Analysieren eines vollfaktoriellen Versuchsplans
 - Fallstudie: Vollfaktorielles Design
- **Blockbildung und Einbinden von Zentralpunkten**
 - Blockbildung
 - Zentralpunkte
 - Analysieren von Versuchsplänen mit Blockbildung und Zentralpunkten
 - Quiz: Blockbildung und Einbinden von Zentralpunkten
 - Minitab-Werkzeuge: Erstellen eines faktoriellen Versuchsplans mit Blockbildung und Zentralpunkten
 - Minitab-Werkzeuge: Analysieren eines faktoriellen Versuchsplans mit Blockbildung und Zentralpunkten
 - Übung: Erstellen eines faktoriellen Versuchsplans mit Blockbildung und Zentralpunkten
 - Übung: Analysieren eines faktoriellen Versuchsplans mit Blockbildung und Zentralpunkten
- **Teilfaktorielle Versuchspläne**
 - Grundlegende Konzepte
 - Erstellen von teilfaktoriellen Versuchsplänen
 - Analysieren von teilfaktoriellen Versuchsplänen
 - Quiz: Teilfaktorielle Versuchspläne
 - Minitab-Werkzeuge: Erstellen eines teilfaktoriellen Versuchsplans
 - Minitab-Werkzeuge: Analysieren eines teilfaktoriellen Versuchsplans
- **Zielgrößenoptimierung**
 - Zielgrößenoptimierung unter Verwendung der Erwünschtheit
 - Zielgrößenoptimierung
 - Quiz: Zielgrößenoptimierung
 - Minitab-Werkzeuge: Zielgrößenoptimierung
 - Übung: Zielgrößenoptimierung

Lernpfad 4: Prädiktive Analysen

Korrelation und Regression

- **Beziehung zwischen zwei quantitativen Variablen**
 - Grundlegende Konzepte
 - Streudiagramm
 - Korrelation
 - Quiz: Beziehung zwischen zwei quantitativen Variablen
- Minitab-Werkzeuge: Streudiagramm
- Minitab-Werkzeuge: Korrelation
- Übung: Streudiagramme und Korrelation
- **Einfache Regression**
 - Grundlegende Konzepte
 - Regression
- Hypothesentests und R^2
- Annahmen und Residuendiagramme
- Quiz: Einfache Regression
- Minitab-Werkzeuge: Einfache lineare Regression
- Übung: Einfache Regression
- Trendanalyse in Zeitreihen

Multiple Regression

- **Beziehungen zwischen mehreren quantitativen Variablen**
 - Fehlende Daten
 - Grundlegende Konzepte
 - Matrixplot und Korrelation
 - Quiz: Quiz: Beziehungen zwischen Variablen
 - Minitab-Werkzeuge: Matrixplot
 - Minitab-Werkzeuge: Multiple Korrelation
- Minitab-Werkzeuge: Regressionsmodell anpassen
- Übung: Multiple Regression
- **Polynomial- und Wechselwirkungsterme**
 - Polynomialterme
 - Wechselwirkungsterme
 - Quiz: Polynomial- und Wechselwirkungsterme
 - Minitab-Werkzeuge: Regressionsmodell anpassen – Polynomial
 - Minitab-Werkzeuge: Regressionsmodell anpassen – Wechselwirkung
 - Übung: Polynomial- und Wechselwirkungsterme
- **Modellauswahl**
 - Schrittweise Regression
 - Regression der besten Teilmengen
 - Quiz: Modellauswahl
 - Minitab-Werkzeuge: Regressionsmodell anpassen – Schrittweise
 - Minitab-Werkzeuge: Regression der besten Teilmengen
 - Übung: Modellauswahl
- **Binäre logistische Regression**
 - Grundlegende Konzepte
 - Modellanpassung und Diagnose
 - Modellvisualisierung und Prognose
 - Quiz: Binäre logistische Regression
 - Minitab-Werkzeuge: Binäres logistisches Modell anpassen
 - Übung: Binäre logistische Regression
- **Multiple Regression**
 - Grundlegende Konzepte
 - Modelle der multiplen Regression
 - Annahmen und Residuendiagramme
 - Prognose
 - Quiz: Multiple Regression

Prädiktive Analysen

- **Prädiktive Analysen**
 - Grundlegende Konzepte
 - Maschinelles Lernen
 - Quiz: Überblick über prädiktive Analysen
- **Modellvalidierung**
 - Grundlegende Konzepte
 - Validierungsverfahren
 - Quiz: Validierungstechniken
 - Minitab-Werkzeuge: Anpassen eines Regressionsmodells mit Validierung
- **Baumbasierte Verfahren**
 - Grundlegende Konzepte
 - Verwenden von Entscheidungsbaum
 - Quiz: Baumbasierte Methoden
- **CART-Klassifikationsbäume**
 - Aufteilen durch CART-Klassifikation
 - Anpassen eines CART-Klassifikationsbaums
 - Statistiken zur Zusammenfassung des Modells
 - Verwenden der Ergebnisse von CART-Klassifikationsbäumen
 - Prognosen mit CART-Klassifikationsbäumen
 - Quiz: CART-Klassifikationsbäume
- Minitab-Werkzeuge: CART-Klassifikation
- Übung: CART-Klassifikation
- **CART-Regressionsbäume**
 - Aufteilen durch CART-Regression
 - Anpassen eines CART-Regressionsbaums
 - Verwenden der Ergebnisse von CART-Regressionsbäumen
 - Prognosen mit CART-Regressionsbäumen
 - Quiz: CART-Regressionsbäume
 - Minitab-Werkzeuge: CART-Regression und Prognosen
 - Übung: CART-Regression
- **MARS Regression**
 - Grundlegende Konzepte
 - Knoten
 - Basisfunktionen mit Knoten
 - Anpassen eines MARS-Modells
 - Verwenden von MARS-Modellergebnissen
 - Vorhersage mit einem MARS-Modell
 - Quiz: MARS Regression Module
 - Minitab-Werkzeuge: MARS-Regression
 - Übung: MARS-Regression
- **Random Forests-Klassifikation**
 - Random Forests-Klassifikation
 - Bootstrap-Stichproben
 - Grundlegende Konzepte
 - Validierung außerhalb des Segments
 - Anpassen eines Random Forests-Modells
 - Verwenden der Ergebnisse von Random Forests-Modellen
 - Prognosen mit einem Random Forests-Modell
 - Quiz: Random Forests-Klassifikation
 - Minitab-Werkzeuge: Random Forests-Klassifikation
 - Übung: Random Forests-Klassifikation
- **TreeNet-Regression**
 - TreeNet-Regression
 - Grundlegende Konzepte
 - Anpassen eines TreeNet-Regressionsmodells
 - Verwenden von TreeNet-Modellergebnissen
 - Prognosen mit einem TreeNet-Regressionsmodell
 - Quiz: TreeNet-Regression
 - Minitab-Werkzeuge: TreeNet-Regression
 - Übung: TreeNet-Regression