

ADDITIVE & Minitab Lösungswelt

Minitab, LLC ist ein Technologielieferant für Software und Services in den Bereichen Statistik im Qualitätswesen und Projektmanagement sowie Simulation für Prozesse und Produktionsanlagen und Realtime-Qualitätsüberwachung in der Fertigungsindustrie. Minitab Statistical Software (Minitab-Desktop) ist eine jahrzehntelang am Markt etablierte Standard-software für Statistik im Qualitätswesen, die seit einigen Jahren auch als Minitab-Web-App (Cloud) zur Verfügung steht. Desktop- und Web-Version sind ausschließlich im Minitab Solution Center erhältlich.

Minitab Solution Center™ Minitab®

Minitab Workspace®

Minitab Engage® Education Hub™

SIMUL8 a Minitab Company Prolink DATA COLLECTION/SPC SOLUTIONS

ADDITIVE ist der Vertriebspartner der Minitab, LLC für Deutschland und Österreich und liefert zu den Softwarepaketen umfangreiche Services, wie Schulungen, Beratungsdienstleistungen und Applikationsprogrammierung. Neben den Standardfragen bei der Datenanalyse und Visualisierung widmet sich ADDITIVE den Themen Data-Mining, Machine Learning, Big Data, Predictive Analysis sowie Predictive Maintenance. Minitab verbindet statistische Analyse, Qualitätsverbesserung, Projektwerkzeuge, Prozesssimulation und Echtzeit-SPC in einer Lösungswelt.

ADDITIVE IT-SERVICE
IT-LÖSUNGEN, DIENSTLEISTUNGEN & APPLIKATIONEN

ADDITIVE
SOFT- & HARDWARE FÜR TECHNIK & WISSENSCHAFT

ADDITIVE TRAINING
SCHULUNGEN FÜR TECHNIK & WISSENSCHAFT

Minitab Produktübersicht

Minitab Solution Center™

Das Minitab Solution Center ist die Premium Suite für Qualitätsstatistik, Business Analytics, Business Intelligence für Industrie, F&E, Lehre und Six Sigma. Es enthält Minitab (Desktop) und die Minitab-Web-App (Cloud) plus Cloud-Werkzeuge zur Datenerfassung und Datenaufbereitung, Dashboards und künstliche Intelligenz.

Seite 3-5

Minitab®

Minitab Statistical Software (kurz Minitab) ist ein System für Qualitätsstatistik, Business Analytics, Business Intelligence und Datenmodellierung. Minitab ist speziell für Datenanalysen entwickelt und bietet eine umfassende Palette von statistischen Methoden und grafischen Werkzeugen, integriert in einer Software zum Datenimport, zur 2D- und 3D-Datenanalyse, zur Projektverwaltung, zum Reporting und zur Ergebnisdokumentation.

Seite 6-17

Minitab Workspace®

Der Minitab Workspace (Desktop) ist eine Projektmanagement-Software für Planung, Organisation und Umsetzung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten sowie von Lean-Six-Sigma-Projekten.

Seite 20-26

Education Hub™

Der Minitab Education Hub beinhaltet den Quality Trainer und umfasst Lernpfade, Ressourcen und Schulungen mit unterschiedlichen Themen auf unterschiedlichen Niveaus an einem zentralen Ort.

Seite 27

Minitab Engage®

Minitab Engage ist eine cloudbasierte Projektmanagement-Software für Planung, Organisation und Umsetzung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten sowie von Lean-Six-Sigma-Projekten.

Seite 28-29

SIMUL8 a Minitab Company

Simul8 ist eine visuelle Simulationssoftware, die es Anwendern ermöglicht, digitale Modelle, sogenannte digitale Zwillinge, von realen Prozessen, wie z. B. Geschäfts-, Fertigungs- und Logistikabläufen und Supply-Chain-Netzwerken zu erstellen.

Seite 30

Prolink DATA COLLECTION/SPC SOLUTIONS

Prolink ist eine ganzheitliche Lösung zur Qualitätsüberwachung in der Fertigungsindustrie – angefangen bei automatisierter und standardisierter Datenerfassung über Echtzeitanalyse und automatisiertes Reporting bis hin zu Predictive Analytics.

Seite 31

Kontakt: minitab@additive-net.de • Telefon +49 6032 34956-30 • www.additive-minitab.de

Minitab Solution Center™

Das **Minitab Solution Center** (MSC) ist die Premium Suite für Qualitätsstatistik, Business Analytics, Business Intelligence und Datenmodellierung und bietet eine breite Palette an statistischen Methoden und grafischen Analyse- und Darstellungswerkzeugen für Industrie, F&E, Lehre und Lean-/Six-Sigma-Projekte. Das Minitab Solution Center enthält Minitab (Desktop) und die Minitab-Web-App (Cloud), die zusätzliche Werkzeuge zur Datenerfassung und Datenaufbereitung, konfigurierbare Dashboards zur Visualisierung sowie künstliche Intelligenz bietet.

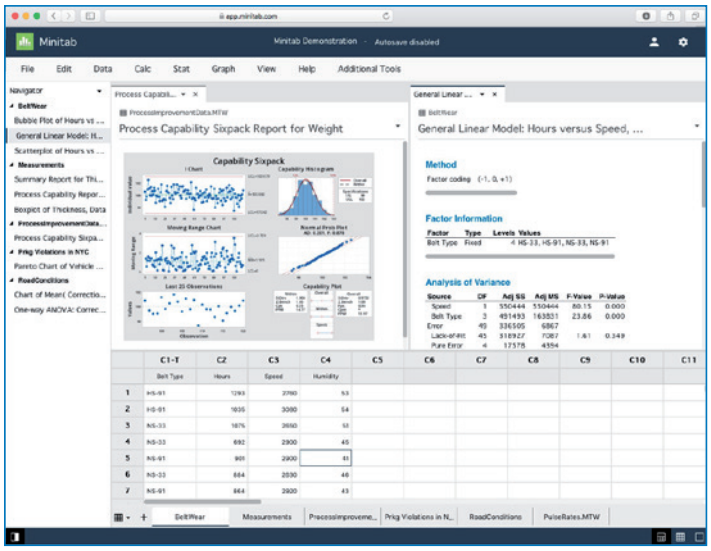
Das Minitab Solution Center ist in verschiedenen Ausbaustufen verfügbar:

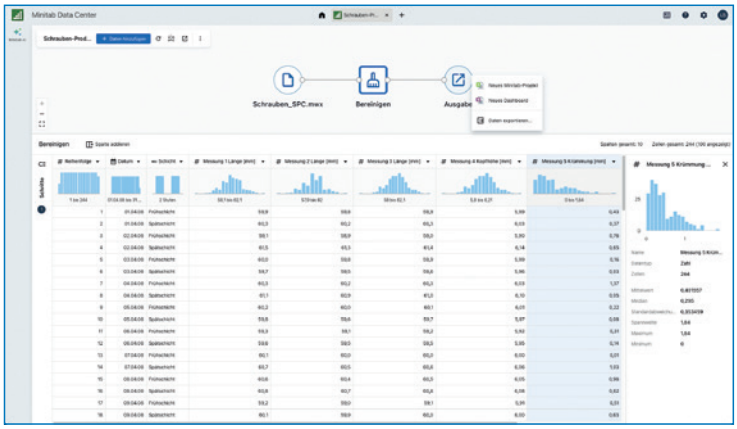
- **Minitab Solution Center Classic "MSC Classic"**
  Minitab Statistical Software (Desktop + Web) + Minitab Data Center + Minitab Brainstorm + Minitab Dashboard + Minitab AI
- **Minitab Solution Center Core "MSC Core"**
  MSC Classic + Minitab Workspace + DOE™ by Effex
- **Minitab Solution Center Analytics "MSC Analytics"**
  MSC Classic + Predictive-Analytics-Modul + DOE™ by Effex
- **Minitab Solution Center Copilot "MSC Copilot"**
  MSC Classic + Minitab Workspace + Predictive-Analytics-Modul + DOE™ by Effex

Minitab Statistical Software
Analytik

Im Minitab Solution Center ist Minitab Statistical Software sowohl als Minitab (Desktop) als auch die Minitab-Web-App (Cloud) enthalten, welche die meisten statistischen Funktionen und Analysen von Minitab (Desktop) enthält.
Die Minitab-Web-App (Cloud) erweitert dabei Minitab (Desktop) um cloudbasierte Werkzeuge.

In der Funktionsübersicht (S.16-17) sind die unterschiedlichen Funktionalitäten aufgelistet.





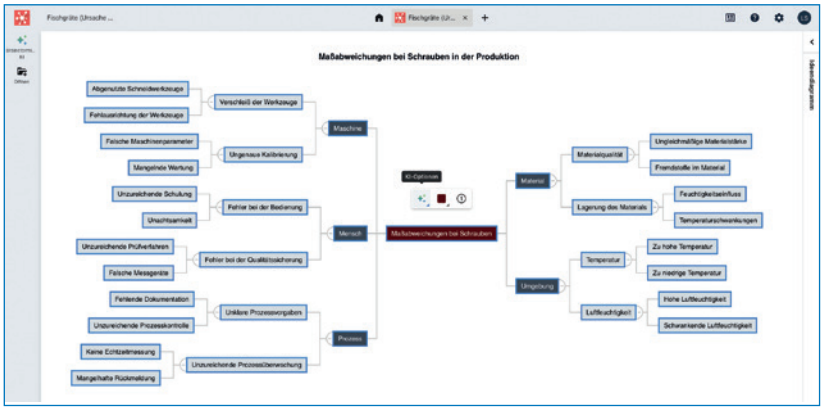
Minitab Data Center (in der Cloud)
Datenvorbereitung

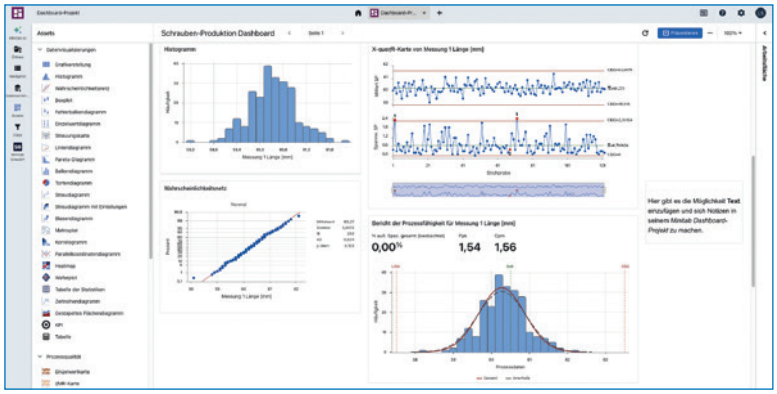
Das Minitab Data Center ist ein Werkzeug, das die Datenaufbereitung und Datenverwaltung vereinfacht. Damit lassen sich Daten laden, bereinigen, vorbereiten und in Tabellenform visualisieren. Datenquellen lassen sich importieren, bereinigen, transformieren, verbinden und validieren. Transparente Aufbereitungspipelines und aktualisierbare Datenverbindungen reduzieren Copy and Paste und schaffen eine verlässliche Grundlage für Analyse und Reporting.

Minitab Solution Center™

Minitab Brainstorm (in der Cloud)
Brainstorming

Minitab Brainstorm unterstützt Teams dabei, Ideen strukturiert zu entwickeln und in konkrete Maßnahmen zu überführen. Mit Vorlagen wie Ishikawa-Diagrammen, Mind Maps oder CTQ-Bäumen sowie KI-gestützter Ideengenerierung lassen sich Ursachen analysieren und Verbesserungspotenziale systematisch identifizieren. Die Ergebnisse können nahtlos in weitere Minitab-Anwendungen übernommen werden. Whiteboards, Haftnotizen oder Skizzen lassen sich fotografieren und mit Minitab AI in strukturierte digitale Diagramme überführen.



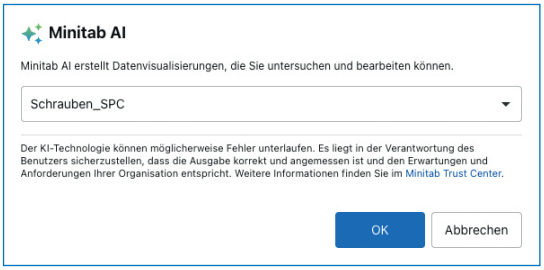


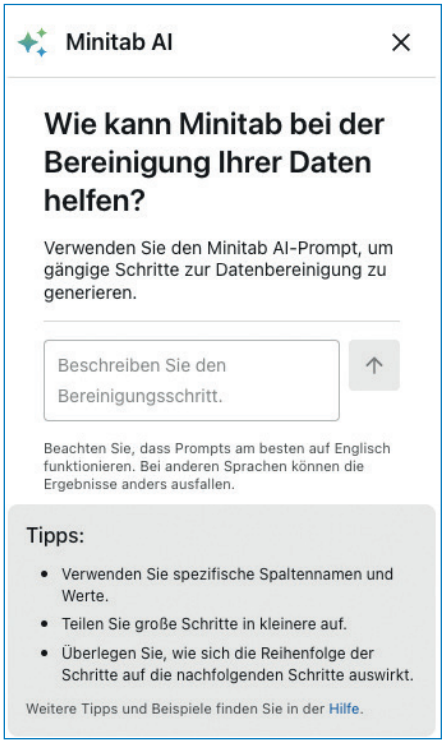
Minitab Dashboard (in der Cloud)
Dashboard

Minitab Dashboard ist ein interaktives Visualisierungstool, mit dem Analyseergebnisse, Kennzahlen (KPIs) und Prozessdaten übersichtlich dargestellt und überwacht werden können. Aktualisierbare Datenquellen erleichtern die laufende Überwachung. Zusätzlich lassen sich Simul8-Daten übernehmen, Szenarien im Browser neu berechnen und deren Auswirkungen direkt vergleichen.

Minitab AI (in der Cloud)
KI-Technologie

Minitab AI integriert verschiedene KI-basierte Funktionen in das Minitab Solution Center, um statistische Ergebnisse in natürlicher Sprache zusammenzufassen, Nutzer beim Brainstorming zu unterstützen oder um Hinweise zu geben, die die Datenanalyse erleichtern.
Die Minitab AI unterstützt bei der Analyseauswahl und Interpretation der Ergebnisse.
Die KI-Funktionen können organisationsseitig deaktiviert werden.

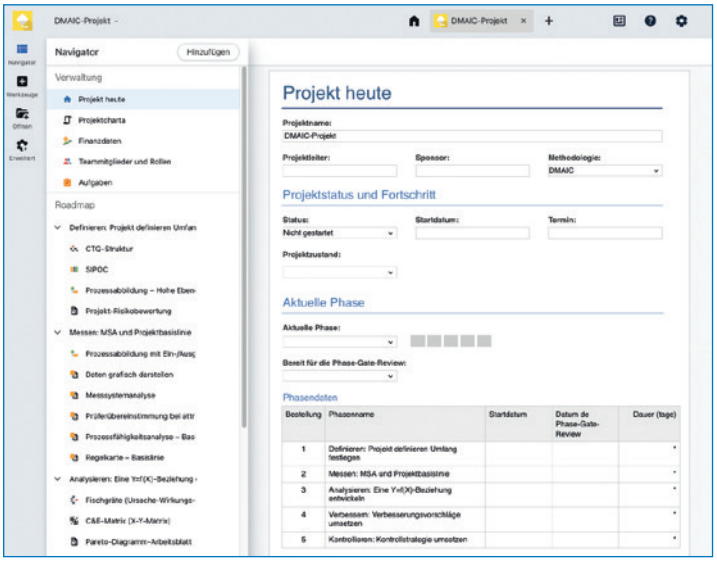


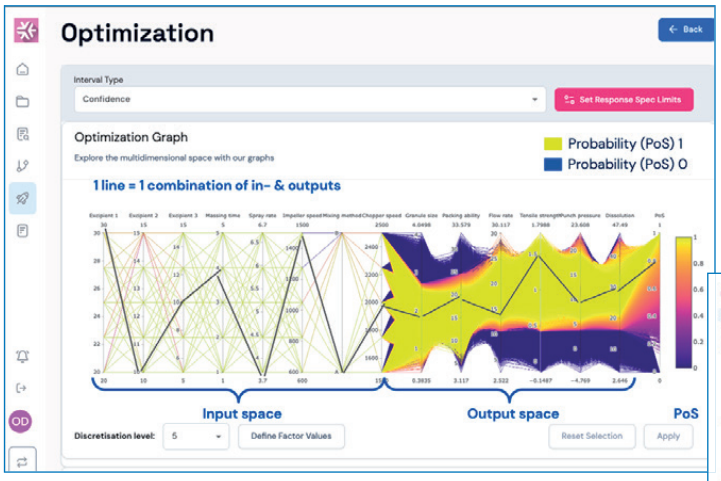


Kontakt: minitab@additive-net.de • Telefon +49 6032 34956-30 • www.additive-minitab.de

Minitab Workspace (in der Cloud)
Qualitätsprojekt

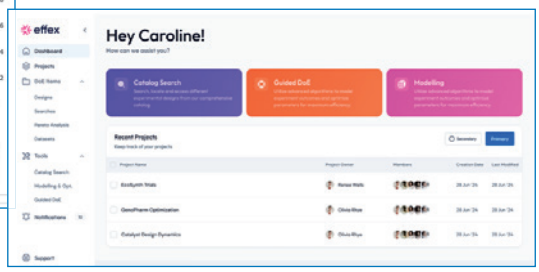
Minitab Workspace ist das ultimative Toolkit, um die Prozesse im Unternehmen besser als je zuvor zu visualisieren, zu optimieren und abzubilden. Minitab Workspace ist dabei die dynamische Projektmanagementlösung, die die wesentlichen Softwarewerkzeuge eines Qualitätsverbesserungsprozesses in einer integrierten und anpassbaren Softwareumgebung kombiniert.





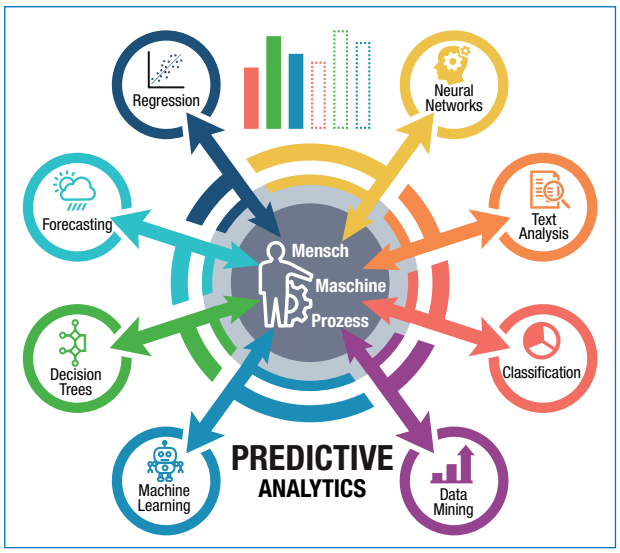
Minitab DOE™ by Effex (in der Cloud)
Optimale Designs

Minitab DOE™ by Effex erweitert die DOE-Fähigkeiten (Design of Experiment) um OMARS® (Orthogonal Minimally Aliased Response Surface) und einen umfangreichen Katalog weiterer optimaler Designs.



Minitab Predictive-Analytics-Modul (in der Cloud)
Machine Learning

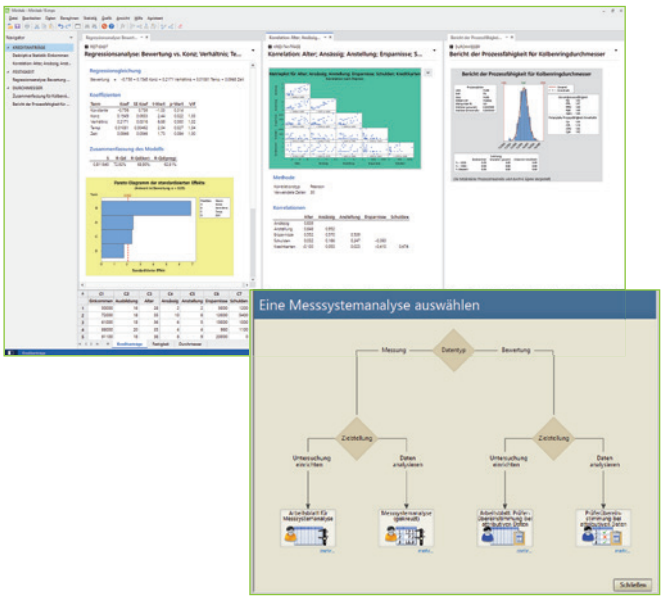
Das Predictive-Analytics-Modul von Minitab nutzt Machine-Learning-Algorithmen, um Anwender bei datengestützten Entscheidungen zu unterstützen und zukünftige Trends vorherzusagen. Es erweitert die in Minitab bereits für alle Nutzer verfügbaren CART-Technologien um die Algorithmen TreeNet®, Random Forest® und MARS®.



Minitab Statistical Software (kurz Minitab) als Minitab (Desktop) und Minitab-Web-App (Cloud) ist ein System für Qualitätsstatistik, Business Analytics, Business Intelligence und Datenmodellierung. Minitab wurde speziell für Datenanalysen entwickelt und bietet eine umfassende Palette von statistischen Methoden und grafischen Werkzeugen, integriert in eine Systemumgebung zum Datenimport, zur 2D- und 3D-Datenanalyse, zur Projektverwaltung, zum Reporting und zur Ergebnisdokumentation.

In der **Qualitätsstatistik** bietet Minitab umfassende Funktionen für statistische Analysen, wie deskriptive Statistiken, Korrelations- und Regressionsanalysen, ANOVA, multivariate Analysen, Zuverlässigkeitsanalysen. Von MSA und SPC bis zu Zuverlässigkeit und Predictive Analytics stehen die zentralen Methoden in einer durchgängigen Analyseumgebung bereit. Eine besondere Ausrichtung sind die Analyseverfahren nach der **Six-Sigma-Methodik**, **Lean Six Sigma** und **Design for Six Sigma**. Gerade für die Planungsphase neuer Produktionszyklen oder Produktionsanlagen sind in Minitab spezifische Tools enthalten. Die Werkzeuge zum **"Design of Experiments (DoE)"** ermöglichen eine exaktere Planung, Überwachung und Analyse von Prozessabläufen und damit weniger Experimente. Zudem helfen Lebensdauer- und Zuverlässigkeitsanalysen, Produktdesigns optimal auszulegen. Für das Data-Mining in den Bereichen **Predictive Analytics** und **Predictive Maintenance** stehen die **CART®-Technologien** (CART®-Klassifikation, CART®-Regression) zur Verfügung.

Minitab-Desktop



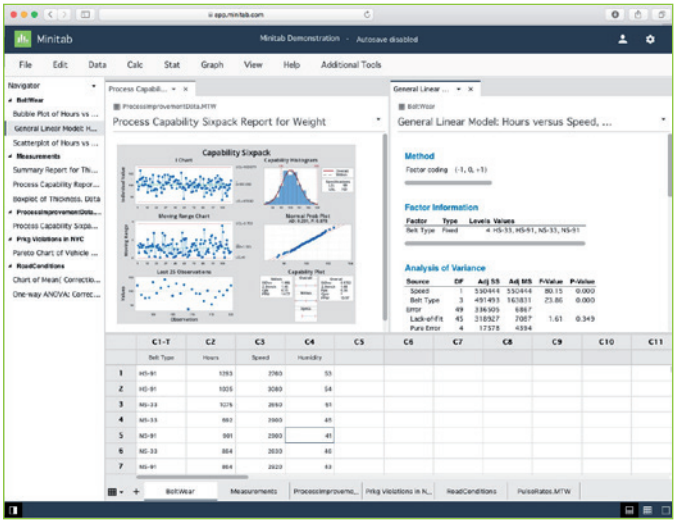
Extrem anpassungsfreundlich zeigt sich Minitab (Desktop) sowohl durch die integrierte Programmiersprache und Python-Integration, mit denen Abläufe automatisierbar sind, als auch durch die Möglichkeit, Menüs individuell zusammenzustellen. Damit ist es nicht nur möglich, firmenweite Standards zu definieren, sondern auch Minitab-Desktop an die firmeneigenen Bedürfnisse anzupassen und den Nutzern lediglich die Analysen an die Hand zu geben, die firmenweit benötigt werden.

Der in Minitab (Desktop) integrierte Assistent hilft, das passende "Softwarewerkzeug" unter Einbezug der Vorbedingungen anhand eines interaktiven Entscheidungsbaums auszuwählen und die resultierenden Ergebnisse richtig einzuordnen. Das umfangreiche Online-Hilfesystem mit zahlreichen praxisnahen Tutorials erleichtert den Einstieg in die Materie.

Minitab-Web-App (Cloud)

Mit der Minitab-Web-App (Cloud) greifen Anwender per Browser auf Minitab-Projekte zu, teilen Ergebnisse und öffnen oder speichern Dateien lokal sowie in Google Drive, Microsoft OneDrive und SharePoint. Die Minitab-Web-App (Cloud) deckt einen großen Teil der statistischen Funktionen von Minitab (Desktop) ab; spezielle Funktionen stehen weiterhin ausschließlich auf dem Desktop zur Verfügung.

Im Bereich **Business Analytics**, **Business Intelligence** bietet die Minitab-Web-App (Cloud) erweiterte Analysefunktionen über Dashboards und KPIs.



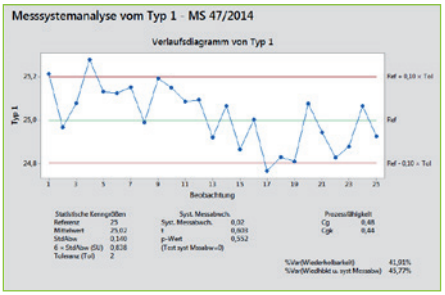
Das weltweit anerkannte Softwarepaket Minitab setzt branchenunabhängig Maßstäbe in der Qualitätsanalyse für Produktion, Handel, Verwaltung, Finanz- und Versicherungswesen und wird auch im Bereich der Medizintechnik und der Pharmaindustrie eingesetzt. Qualitätsexperten wissen, dass die Verfügbarkeit von Produkten und die Effizienz von Prozessen kritische Faktoren für die Wettbewerbsfähigkeit sind. Unabhängig davon, ob eine statistische Qualitätskontrolle neu implementiert oder ein bestehendes Qualitätssystem optimiert werden soll, bietet Minitab eine skalierbare Plattform, die mit steigenden Anforderungen mitwächst.

Kontakt: minitab@additive-net.de • Telefon +49 6032 34956-30 • www.additive-minitab.de

Minitab®

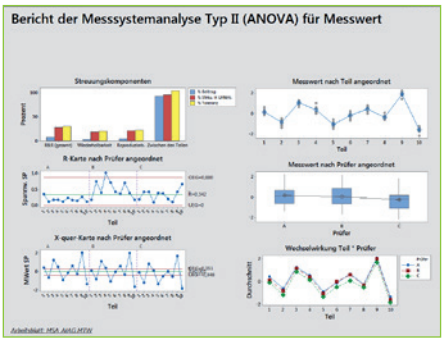
Analyse von Messsystemen (MSA)

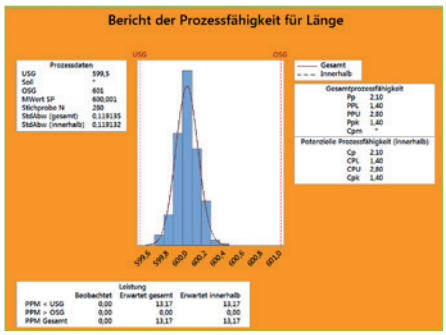
Belastbare Entscheidungen setzen verlässliche Messdaten voraus. Minitab quantifiziert, wie viel Streuung durch Messgerät, Prüfer und Methode entsteht, und zeigt, ob das Messsystem für die Prozessüberwachung und Prozessfähigkeitsbewertung geeignet ist. So lässt sich vermeiden, dass beherrschte Prozesse unnötig nachgeregelt oder fehlerhafte Produkte freigegeben werden.

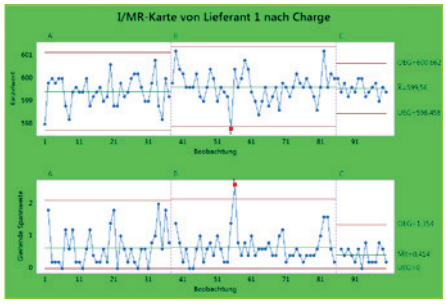


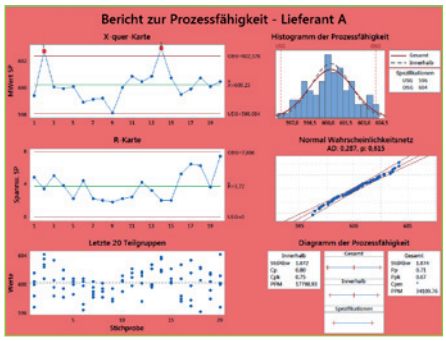
Messsystemanalyse (gekreuzt) oder (geschachtelt) – Typ I, II und III

- **Messsystemanalyse Typ I**: Bewertung eines Messgerätes mit Cg und Cgk
- **Gage R&R, gekreuzt, geschachtelt oder erweitert:** Quantifizierung von Wiederholbarkeit, Reproduzierbarkeit und weiteren Streuungsquellen
- **EMP-Methode:** Bewertung gekreuzter Messsysteme nach Wheelers EMP-Kriterium
- **Messverlaufsdiagramm**: Gibt einen visuellen Überblick über die Streuungsquellen.
- **Untersuchung von Linearität und systematischer Messabweichung**: Untersucht die systematische Messabweichung (Bias) über den gesamten Messbereich.
- **Messsystemanalyse, attributive Daten (analytisch)**: Bewertet das Messsystem, wenn die Antwortvariable binär ist.
- **Prüferübereinstimmung bei attributiven Daten**: Wird bei der Bewertung subjektiver Beurteilungen durch verschiedene Prüfer herangezogen. Die Bewertungen können nominal oder ordinal sein.









Statistische Prozesskontrolle (SPC)

Minitab macht Trends, instabile Prozesszustände und systematische Muster frühzeitig sichtbar. So können Teams reagieren, bevor Ausschuss, Nacharbeit oder Kundenreklamationen entstehen. Für die Beurteilung der Prozessstabilität und -performance bietet Minitab folgende Qualitätsregelkarten und Fähigkeitsberechnungen:

Regelkarten
Der Vergleich mit historischen Daten und einseitig begrenzten Merkmalen ist möglich. Minitab stellt eine umfangreiche Auswahl an Regelkarten zur Verfügung: X-quer, R, S, X-quer/R, X-quer/S, I, MR, I/MR, I/MR-R/S (zwischen/innerhalb), MA, EWMA, CUSUM, Zonen, p, np, c, u und multivariate Regelkarten.

Verlaufsdiagramme und Multi-Vari-Diagramme
Trends und Muster in Daten können visualisiert und identifiziert werden, um zufällige Prozessvariabilität von systematischer zu unterscheiden.

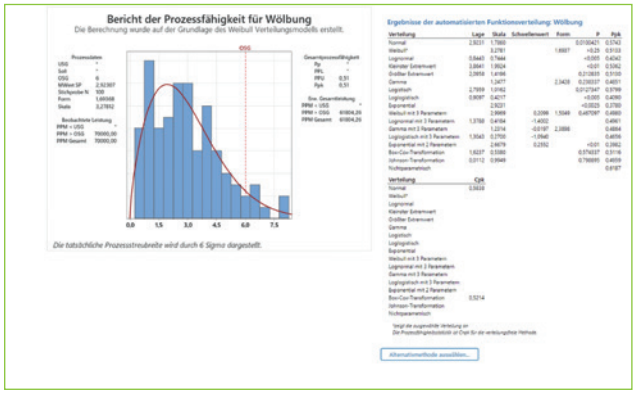
Ursache-Wirkungs-Diagramm/Fischgrätendiagramm
Das Ursache-Wirkungs-Diagramm unterstützt die Analyse durch die Visualisierung der Prozesseinflussgrößen.

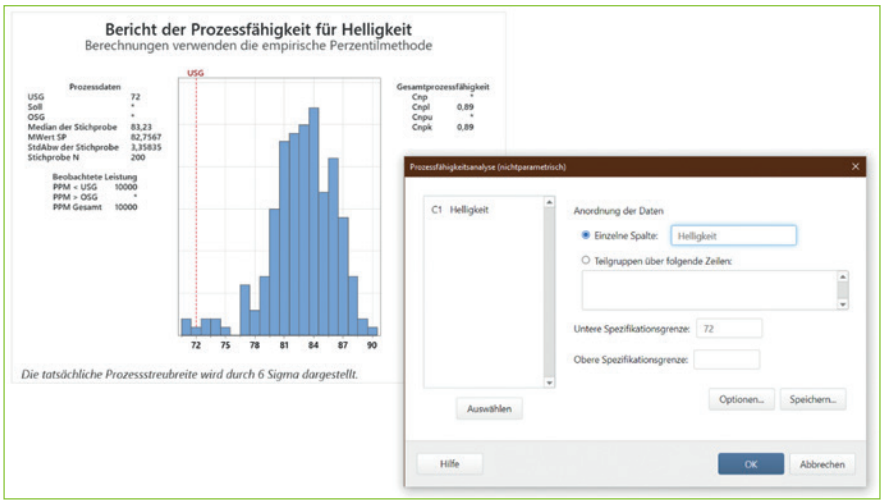
Pareto-Diagramme
Mit dem Pareto-Diagramm kann die Gewichtung einzelner Fehlerarten erkannt werden und erzeugt somit für den Anwender einen effektiven Optimierungsansatz z. B. zur Kostenreduktion.

Prozessfähigkeitsanalyse (Cpk, Ppk)
Minitab bietet Prozessfähigkeitsanalysen für normal- und nicht normalverteilte Daten sowie für beidseitig und einseitig begrenzte Merkmale. Fähigkeitsanalysen können sowohl mit stetigen als auch mit attributiven Daten erstellt werden. Mehrere Prozessvariablen können in einem Arbeitsschritt untersucht werden. Über die zur Verfügung gestellten Prozessfähigkeitsindizes können Prozesse miteinander verglichen und die jeweilige Leistungsfähigkeit beurteilt werden. Darüber hinaus werden Erkenntnisse gewonnen, wie häufig Verletzungen der Spezifikationsgrenzen zu erwarten sind.

Nichtparametrische Prozessfähigkeitsanalyse
Mit der nichtparametrischen Prozessfähigkeitsanalyse bietet Minitab eine zuverlässige Lösung zur Bewertung der Leistungsfähigkeit eines Prozesses, wenn keine Verteilung oder Transformation geeignet ist.

Automatisierte Prozessfähigkeitsanalyse
Die automatisierte Prozessfähigkeitsanalyse prüft zunächst, ob ein Normalverteilungsmodell geeignet ist. Falls nicht, vergleicht Minitab alternative Verteilungen und Transformationen und nutzt bei Bedarf die nichtparametrische Prozessfähigkeitsanalyse.





Statistische Versuchsplanung (DoE) als effektives Werkzeug für Prozess- und Produktoptimierungen

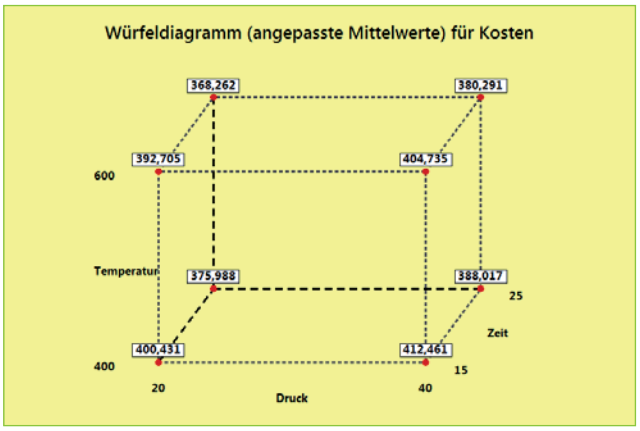
Minitabs innovatives DoE-Interface führt durch alle Schritte der statistischen Versuchsplanung. Durch einfache Bedienung und intuitive Benutzerführung beim Erstellen und Analysieren von Designs können Prozess- oder Produkteigenschaften zeit- und kosteneffektiv optimal eingestellt werden.
Die interaktiven Dialogfelder zeigen stets nur die möglichen Optionen, sodass die Wahl ungültiger Parameter von Beginn an ausgeschlossen ist. Die Modellfindung kann durch eine automatische schrittweise Regression erleichtert werden. Künftige Ergebnisse lassen sich prognostizieren.

Die in Minitab verfügbaren Versuchspläne sind: **Faktorielle Versuchspläne • Wirkungsflächenversuchspläne • D-Optimale und distanzabhängige Versuchspläne • Mischungsversuchspläne • Taguchi-Versuchspläne • Screening-Versuchspläne**

Erweiterte Darstellungseigenschaften
Grafische Darstellungsfunktionen, wie z. B. Würfel- oder Konturdiagramme, zeigen die Variablen mit Einfluss auf Produkt- oder Prozessqualitäten. Damit kann der Anwender die Faktoren identifizieren, die wesentlichen Einfluss auf die Qualität nehmen.

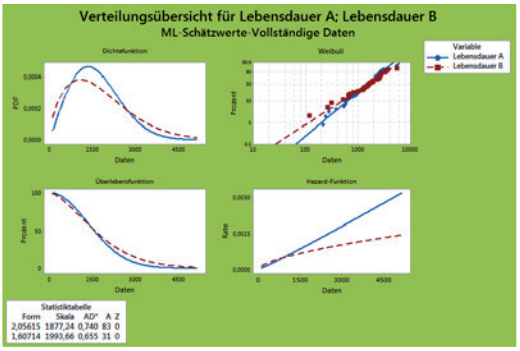
Erweiterte Optimierungsfunktionen
Diese Funktionen finden die besten Einstellungen für die Prozessvariablen. Mit der Zielgrößenoptimierung können mehrere Zielgrößen gleichzeitig optimiert werden. Dadurch können beispielsweise Prozesserträge maximiert sowie Produktvariabilitäten und Kosten minimiert werden.

Mehr zu DoE in Minitab unter: **www.additive-minitab.de/doe**



Kontakt: minitab@additive-net.de • Telefon +49 6032 34956-30 • www.additive-minitab.de

Lebensdauer- und Zuverlässigkeitsanalysen



Zuverlässigkeitsprobleme verursachen Garantie-, Rückruf- und Reputationskosten. Minitab hilft, Ausfallwahrscheinlichkeiten zu quantifizieren, Lebensdauern zu prognostizieren und Testpläne so auszulegen, dass Risiken frühzeitig sichtbar werden.

Garantieanalyse
Mit der Garantieanalyse kann man in Abhängigkeit der Liefermengen die Anzahl und die damit verbundenen Kosten der zu erwartenden Garantiefälle schätzen.

Analyse reparierbarer Systeme
Die Analyse reparierbarer Systeme ermöglicht zu bestimmen, wann die Kosten oder die Anzahl der Reparaturen eine Neuinvestition rechtfertigen.

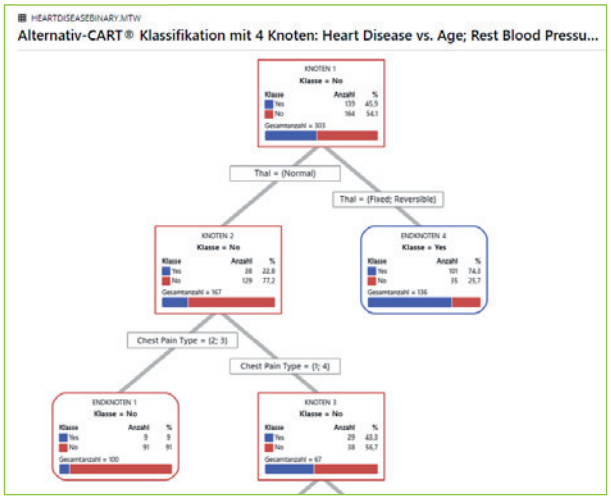
Analyse mehrerer Ausfallmöglichkeiten
Anwender können den Einfluss mehrerer Fehlermöglichkeiten auf das Produkt bewerten und die Überlebenswahrscheinlichkeiten einzelner Komponenten und des Gesamtsystems mit statistischer Wahrscheinlichkeit abschätzen.

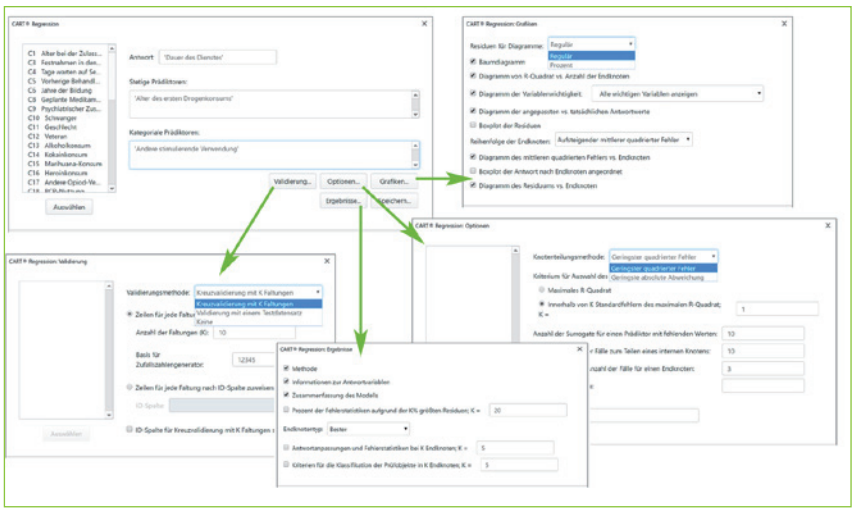
Testpläne

- **Testpläne für Nachweise** – Der Stichprobenumfang oder die Testzeit wird bestimmt, um nachzuweisen, dass die Zuverlässigkeit einen vorgegebenen Standard übersteigt.
- **Testpläne für Schätzungen** – Es wird beurteilt, wie viele Einheiten getestet werden müssen und wie lange getestet werden muss.
- **Testpläne für beschleunigte Lebensdauer** – Die Anzahl der Testeinheiten für die beschleunigte Lebensdauerprüfung wird ermittelt.

CART®-Technologie in Minitab

Für das **Data-Mining** in den Bereichen **Predictive Analytics** und **Predictive Maintenance** stehen in Minitab die **CART®-Technologien (CART®-Klassifikation, CART®-Regression)** zur Verfügung.
CART® ist ein Algorithmus, der zur Entscheidungsfindung anhand von Entscheidungsbäumen dient. CART® erkennt nichtlineare Zusammenhänge, Wechselwirkungen und wichtige Einflussgrößen, ohne dass vorab ein bestimmtes Regressionsmodell festgelegt werden muss. Die resultierenden Entscheidungsbäume sind unmittelbar interpretierbar und eignen sich besonders für Ursachenanalyse, Klassifikation und Prognose.





CART®-Klassifikation

CART®-Klassifikation veranschaulicht wichtige Muster und Beziehungen zwischen einer kategorialen Antwortvariablen und wichtigen Prädiktoren innerhalb hochkomplizierter Daten, ohne parametrische Methoden zu verwenden.

CART®-Regression

CART®-Regression veranschaulicht wichtige Muster und Beziehungen zwischen einer stetigen Antwortvariablen und wichtigen Prädiktoren in höchst komplexen Daten, ohne dass verteilungsgebundene Methoden verwendet werden.

Six Sigma

In Minitab sind alle allgemeinen statistischen Funktionen enthalten, um die Statistiken für Six-Sigma-Projekte durchzuführen. Six Sigma richtet Prozesse konsequent an Kundenanforderungen aus und reduziert Fehler sowie Streuung systematisch. Bei der Anwendung der Six-Sigma-Methodik werden die Geschäftsprozesse in fünf Phasen zerlegt, umschrieben durch das Akronym DMAIC: Definition (Define), Messung (Measure), Analyse (Analyze), Verbesserung (Improve), Kontrolle (Control).
Minitab stellt die statistischen Methoden bereit, um Entscheidungen in allen DMAIC-Phasen datenbasiert abzusichern. Ein Fehler ist jeder Punkt, der zu Kundenunzufriedenheit führt, wie Produkte, die nicht die Bedürfnisse des Kunden erfüllen, schlechter Service, zu lange Wartezeiten oder ein zu hoher Preis.

Folgende Werkzeuge in Minitab stehen in den einzelnen Phasen zur Verfügung:

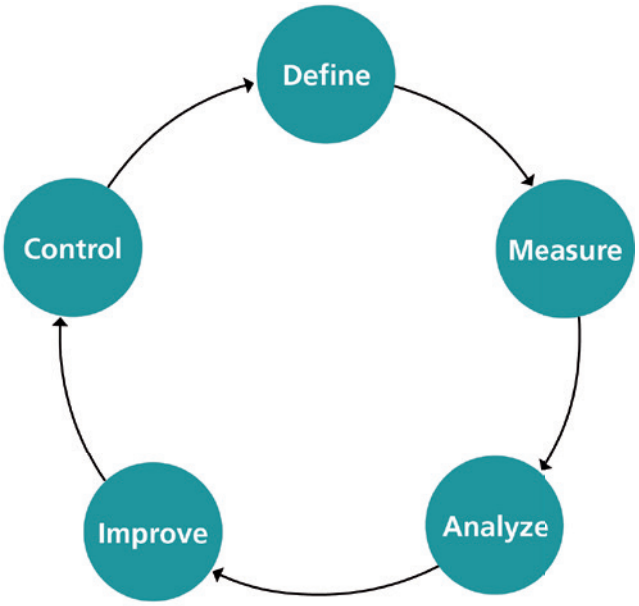
Define: CTQs, Prozessdarstellung und Projektstruktur

Measure: Messsystemanalyse, beschreibende Statistik und Datenerfassung

Analyze: Grafiken, Hypothesentests, ANOVA, Regression und CART®

Improve: DOE, Zielgrößenoptimierung

Control: Regelkarten, Prozessfähigkeit



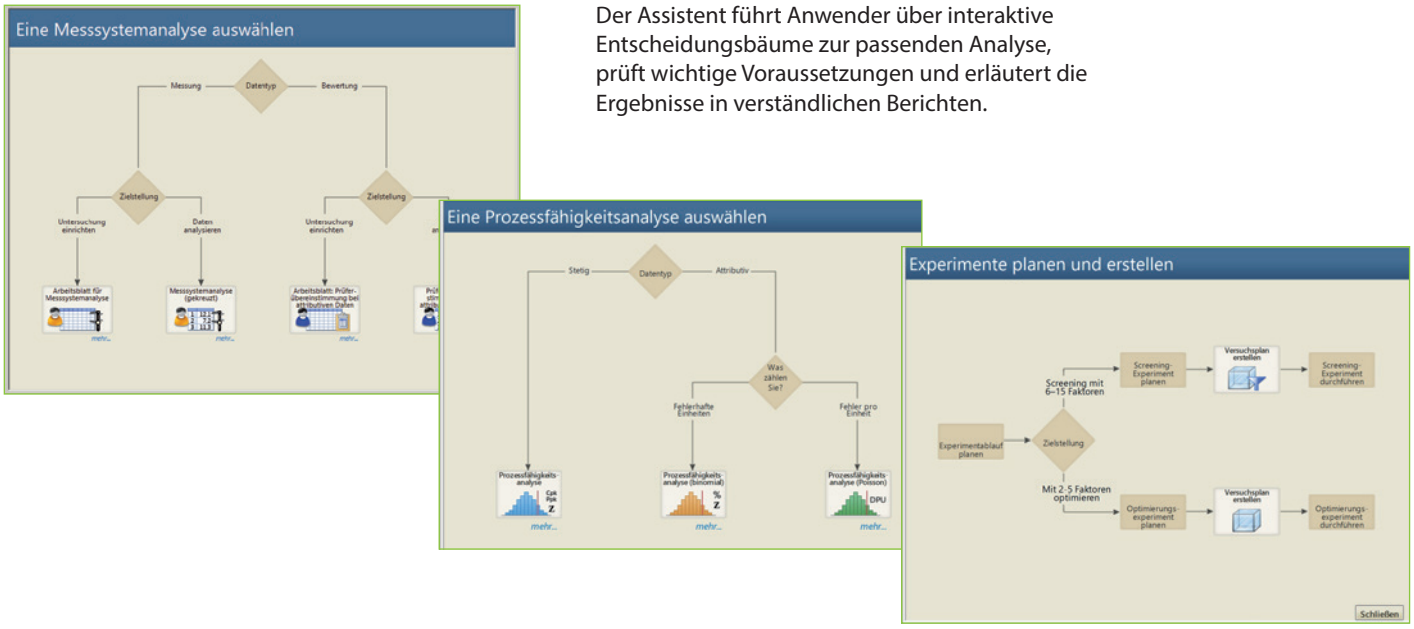
Der effiziente Einsatz von Minitab bei der Datenanalyse wird unterstützt durch:

- **Online-Hilfe und Tutorials in verschiedenen Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch ...**
- **Minitab Certified Trainings für einen firmenweit einheitlichen Wissenstransfer**
- **Minitab Education Hub mit E-Learning-Kursen zu Auswertungen mit Minitab**
- **Minitab Workspace, der Projektmanagementlösung im Six-Sigma-Verbesserungsprozess**
- **Minitab mit der kostenfreien Demoversion testen - begleitet durch ADDITIVE www.additive-minitab.de/testversion**

Nehmen Sie unsere individuelle Unterstützung in Anspruch und kontaktieren Sie uns!

- **ADDITIVE-Minitab-Team: minitab@additive-net.de, Telefon +49 6032 34956-30**
- **Support: support@additive-net.de, Telefon +49 6032 34956-20**
- **Minitab-Schulungen: academy@additive-net.de, Telefon: +49 6032 34956-90**

Der Assistent in Minitab-Desktopanwendung (nicht im MSC enthalten)



Der Assistent führt Anwender über interaktive Entscheidungsbäume zur passenden Analyse, prüft wichtige Voraussetzungen und erläutert die Ergebnisse in verständlichen Berichten.

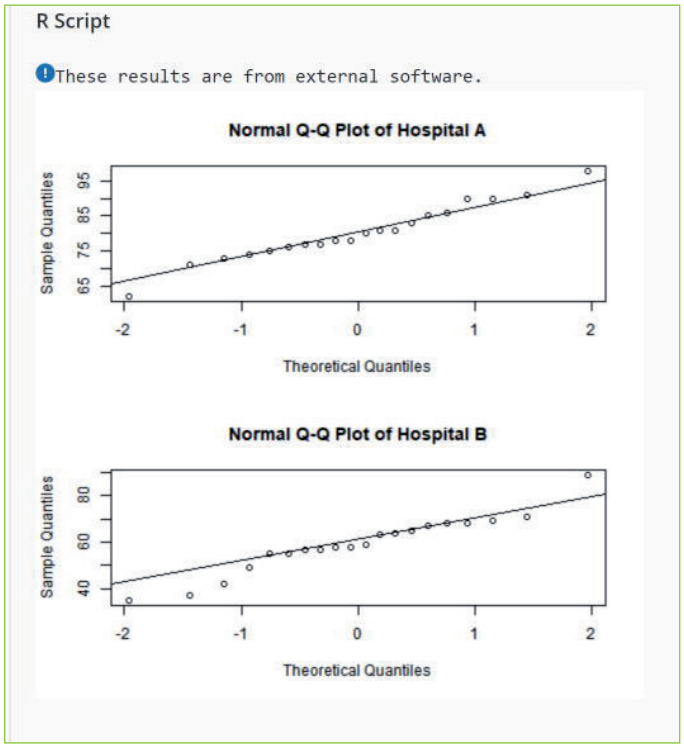
- Im Assistenten stehen verschiedene Analysemethoden zur Auswahl, darunter: Grafische Analyse, Messsystemanalyse inkl. Chi-Quadrat-Test, (Vorher-/Nachher-) Prozessfähigkeitsanalyse, Hypothesentests, Regression, Statistische Versuchsplanung (DoE) für faktorielle und Screening-Versuchspläne, (Vorher-/Nachher-) Regelkarten, Multiple Regression inkl. Zielgrößenoptimierung.
- Der interaktive Entscheidungsbaum im Menü "Assistent" führt den Anwender durch die Analyse.
- Der Erfolg der Analyse wird durch die Wahl des richtigen Werkzeugs und das Überprüfen der Vorbedingungen sichergestellt.
- Von Minitab (Desktop) generierte Interpretationen erleichtern das Verstehen der Ergebnisse und das Planen der nächsten Schritte.
- Die Ergebnisse werden in detaillierten und umfassenden Berichten präsentiert.
- Ergebnisse werden per Klick freigegeben bzw. geteilt.

Python-Integration (nicht im MSC enthalten)

Die Python-Integration bietet die Flexibilität, in der bedienungsfreundlichen Benutzeroberfläche von Minitab individuellen Python-Code auszuführen, und die Ergebnisse können in Minitab-Projektdateien gespeichert und weitergegeben werden. Minitab (Desktop) ist dabei so flexibel, dass sogar eigene Menüs oder benutzerspezifische Schaltflächen für häufig eingesetzte Python-Codes per Mausklick erstellt werden können.

R-Integration (nicht im MSC enthalten)

Minitab (Desktop) erlaubt es, R-Skripte aus Minitab heraus aufzurufen und dabei Daten aus Minitab an R zu übergeben. Die Ergebnisse werden aus R an Minitab zurückgegeben und im Navigator oder Ausgabefenster angezeigt.



Grafiken und statistische Standardverfahren

Von den Rohdaten zur überzeugenden Darstellung: Vorlagen, interaktive Grafiken und statistische Tests helfen, Zusammenhänge schneller zu erkennen und Ergebnisse einheitlich zu kommunizieren.

Ein wesentlicher Bestandteil der erfolgreichen Datenanalyse ist die grafische Darstellung der Daten, beispielsweise nach Kategorien.

Mit der umfangreichen Diagrammbibliothek von Minitab können Anwender ihre Daten in Präsentationsqualität darstellen und untersuchen.

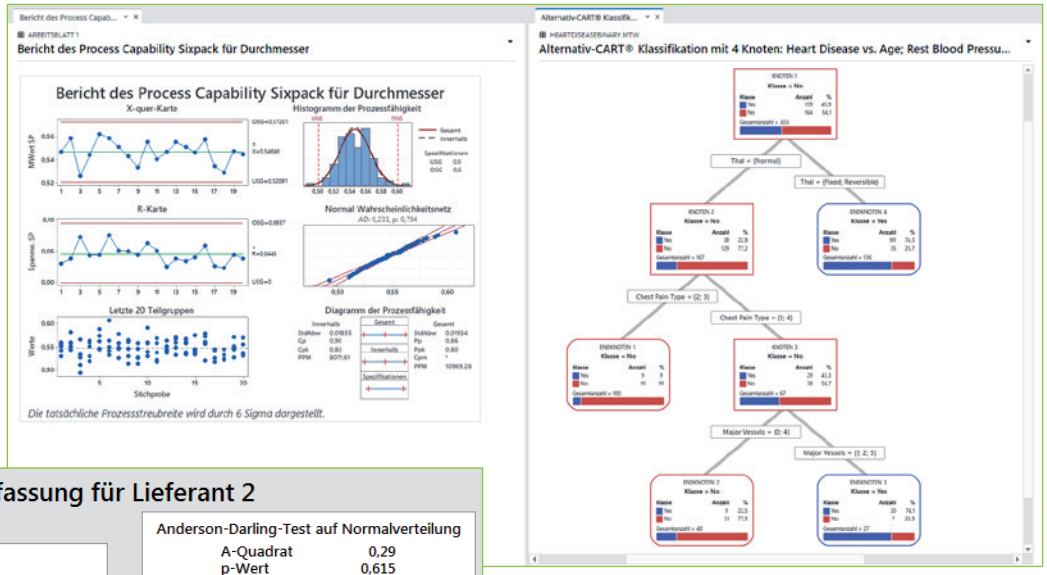
Die Grafikelemente vom dargestellten Punkt über die Skalierung bis hin zum Rahmen lassen sich einfach editieren und auch als Vorlage für neue Daten verwenden.

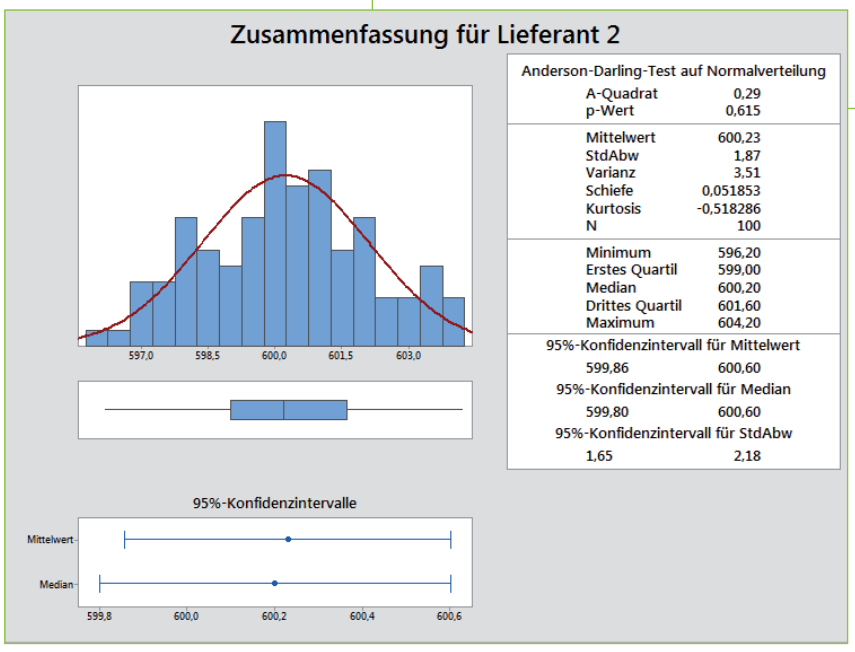
Mit der entsprechenden Grafikgalerie erstellen User einfach übersichtliche und aussagekräftige Diagramme, die sie durch das Ergänzen von beschreibenden Statistiken abrunden können.

Boxplots und statistische Ausreißertests ermöglichen eine Plausibilitätsprüfung der Daten.

Mit Hilfe von statistischen Verfahren, z. B. für Mittelwert-, Median-, Varianz- und Anteilvergleiche, kann der Anwender eine Vielzahl von Signifikanztests durchführen und Stichprobenumfänge ermitteln.

Mit der Korrelations- und Regressionsanalyse ist es möglich, Prozesszusammenhänge zu entdecken, zu beschreiben und zu prognostizieren.



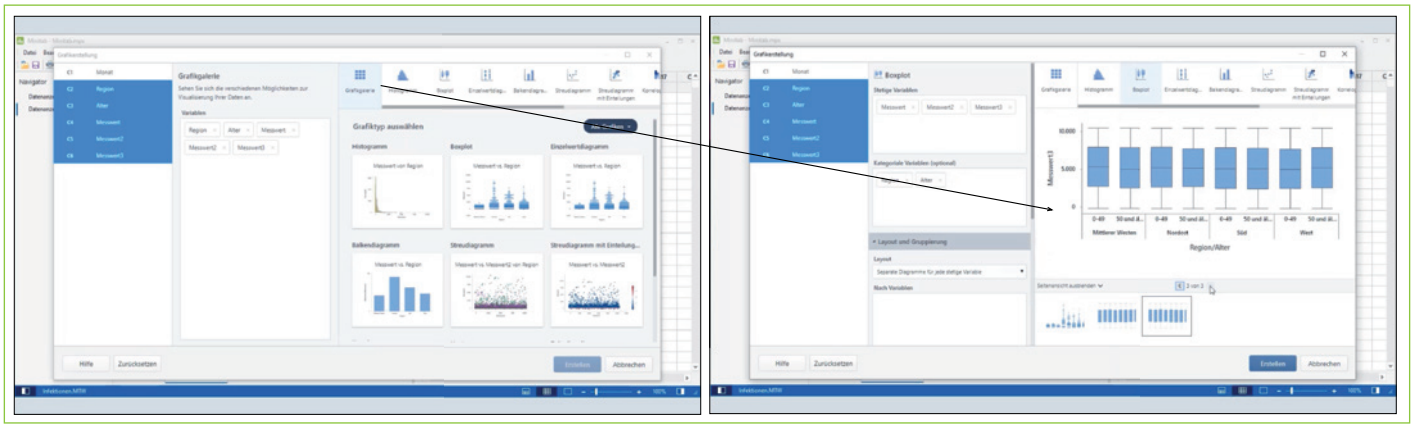


Kontakt: minitab@additive-net.de • Telefon +49 6032 34956-30 • www.additive-minitab.de

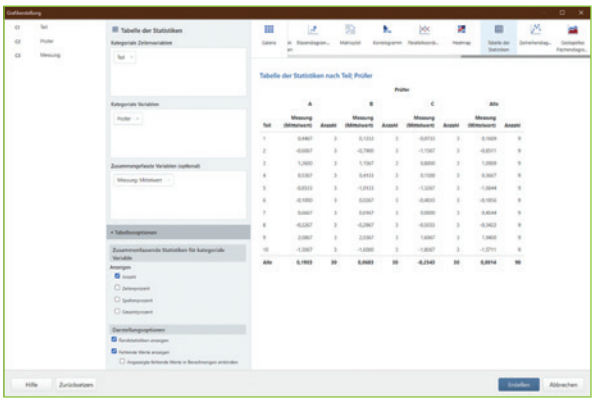
Interaktive Grafikerstellung (Graph Builder)

Mit der interaktiven Galerie des Graph Builders wechseln Anwender ohne erneute Analyse zwischen verschiedenen Diagrammtypen. Die Darstellung aktualisiert sich unmittelbar, sodass sich schnell die wirkungsvollste Visualisierung für die vorhandenen Daten finden lässt.



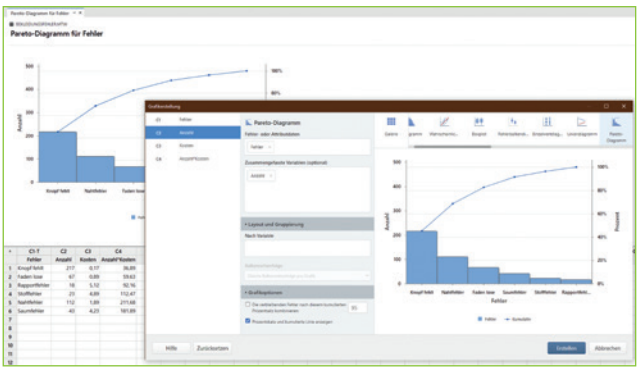


Ein einfacher Klick auf ein Galeriesymbol aktualisiert die Darstellung in der gewünschten Analyse.



Interaktive Funktion "Tabellenerstellung"

Mit der interaktiven Funktion "Tabellenerstellung" in der Grafikerstellung sowie der Live-Vorschau lassen sich Zusammenhänge zwischen Variablen interaktiv untersuchen und aussagekräftige Statistiktabellen per Drag-and-Drop-Oberfläche erstellen.
Die Art der Tabellengestaltung verbessert die Lesbarkeit und das Gesamterlebnis für den Benutzer.

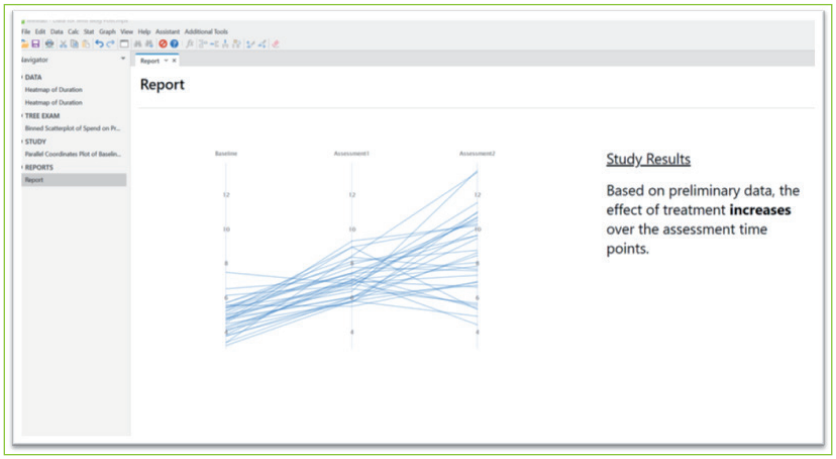


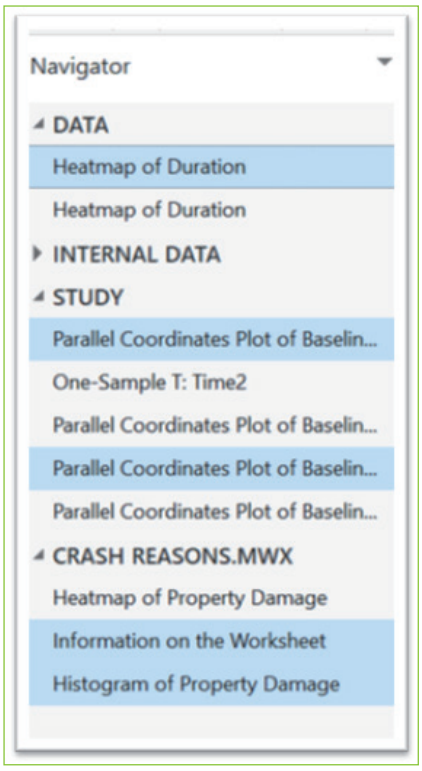
Interaktive Funktion "Pareto-Diagramm" in Grafikerstellung

Die Funktion "Grafikerstellung" enthält ein interaktives Werkzeug für das Pareto-Diagramm, mit dem sich z. B. die zu priorisierenden Fehler oder die Merkmale, die am meisten zu einem Ergebnis beitragen, identifizieren lassen.

Berichte mit dem Berichtswerkzeug

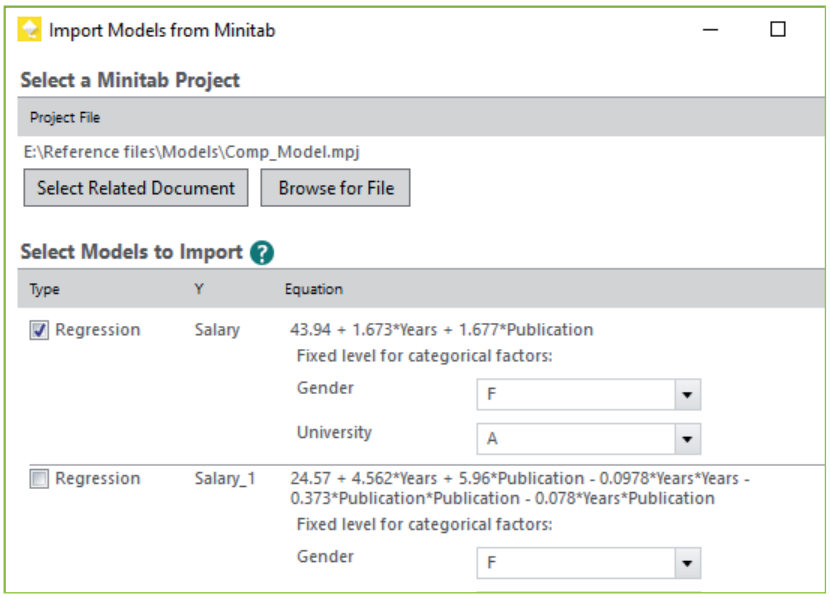
In Minitab gibt es ein Berichtswerkzeug zum Verfassen von einfachen Projektberichten mit aktiv verknüpften Daten und Grafiken. Objekte lassen sich darin per Maus verschieben. Die Berichte können direkt in einer Minitab-Projektdatei erstellt und angesehen werden, so dass Anwender einfacher den Überblick über ihre Ergebnisse behalten können. Zudem sind die Berichte anpassbar und unterstützen sowohl Tabellen als auch Grafiken, die aktiv mit den entsprechenden Daten verknüpft sind. Außerdem können einem Bericht eigene Anmerkungen hinzugefügt werden.
Aktiv verknüpfte Tabellen und Grafiken aktualisieren sich mit den Projektdaten und lassen sich direkt an Word, PowerPoint oder Workspace übergeben





Projektnavigator

Der Projektnavigator in Minitab bietet eine übersichtliche Möglichkeit, alle in einem Projekt enthaltenen Elemente, ob das nun Arbeitsblätter (Daten), Grafikanalysen oder Berichte sind, zu verwalten.
Die Elemente lassen sich einfach nach Arbeitsblättern gruppieren, womit eine eindeutige Zuordnung sichergestellt ist.



Interaktion Minitab und Minitab Workspace

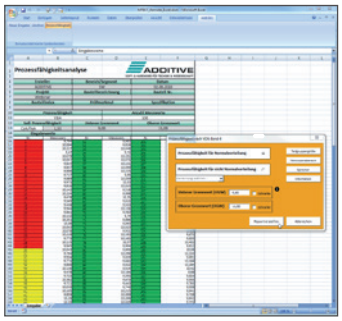
Minitab Statistical Software (Desktop) und Minitab Workspace (Desktop) interagieren miteinander.

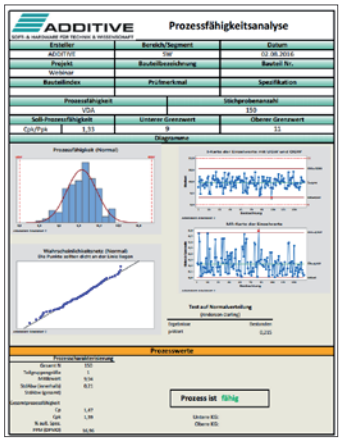
Insbesondere lassen sich:
• Minitab-Ausgaben an den Workspace senden.
• Modelle aus Minitab nach Workspace in die Monte-Carlo-Simulation importieren.

Kontakt: minitab@additive-net.de • Telefon +49 6032 34956-30 • www.additive-minitab.de

Anwendungsmöglichkeiten

Automatisierte Analysen und Reports mit Minitab





Die Automatisierung von Analysen innerhalb von Minitab (Desktop) ist über die integrierte Makrosprache möglich. Die Software-COM-Schnittstelle ermöglicht es, Minitab (Desktop) aus einer anderen Applikation heraus zu steuern. Damit lassen sich Minitab-Funktionalitäten in anderen Anwendungen, wie zum Beispiel Microsoft™ Excel, oder in Webseiten implementieren. Minitab kann als automatisiertes Werkzeug bis hin zum kompletten Reportgenerator im Hintergrund verwendet werden. Auch event- oder zeitgesteuerte Reports, zum Beispiel mit Microsoft™ Word, können erstellt werden. Praktisch jede COM-fähige Anwendung kann als dem Anwender vertraute Vordergrundanwendung genutzt werden, während Minitab (Desktop) im Hintergrund die notwendigen Analysen durchführt. Für diese Anwendung muss auf jedem Rechner, der sie nutzen will, eine Minitab-(Desktop)-Named-User-Lizenz installiert sein.

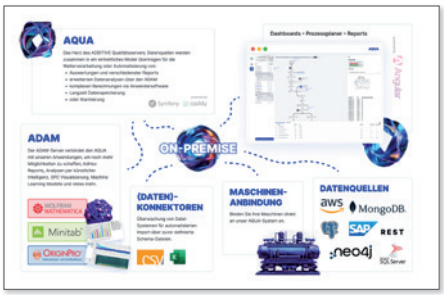
Durch die Automatisierung wiederkehrender Analysen ergeben sich eine Reihe von Vorteilen für das Unternehmen:

- Massive Effizienzsteigerung beim Erstellen von Chargen-, Tages-, Wochenberichten
- Firmenweit einheitliches Layout der Reports (Corporate Identity)
- Standortübergreifende Transparenz über Kennzahlen, Ursachen und Abweichungen
- Standard- und individuelle Reports für die Prozessoptimierung
- Höhere Automatisierung und damit geringerer manueller Aufwand
- Steigerung der Qualität und Reduzierung von Ausschuss
- Schnellere Qualitätsrückmeldungen
- Steigerung der Akzeptanz von Kennzahlen durch anwenderspezifische Dialoge und Ausgaben für die effiziente Anwendung und Umsetzung
- Darstellung in Webbrowsern und anderer Anwendungssoftware

AQUA - ADDITIVE Qualitätsserver: Webbasiertes statistisches Wissensmanagement

Aufgabe

AQUA standardisiert Datenerfassung, statistische Auswertung und Reporting über Prozesse und Standorte hinweg. Anwender erhalten vergleichbare Kennzahlen und aktuelle Qualitätsinformationen, ohne jede Analyse manuell neu aufzubauen.



Lösung

- IT-geführte Implementierung und Systemintegration
- Webtechnologien (Java-Skript, Java, PHP ...)
- Minitab als Online-Auswertesystem; andere Software möglich
- Das Oberflächendesign wird getrennt von Inhalt und Daten
- Automatisierbare Datenerfassung: Prozessschritte werden zu Prozessketten verbunden, Daten in dynamische Masken eingegeben

Nutzen

- Einheitliche Rechenregeln
- Weniger Übertragungsfehler
- Automatisierte Berichte
- Standortübergreifende Transparenz
- Sschneller Zugriff auf Ursachen und Abweichungen



Für diese Anwendung muss auf jedem Rechner, der sie nutzen will, eine Minitab-(Desktop)-Named-User-Lizenz installiert sein.
Mehr zu AQUA unter: **http://www.additive-net.de/software/aqua**

Die ADDITIVE AQUA Lösung ist eine Dienstleistung und keine Standardsoftware.
Wünschen Sie unser Know-how für Ihre individuellen Anpassungen bzw. Erweiterungen?
Wir beraten Sie gerne!
ADDITIVE Solutions Ansprechpartner: Dr.-Ing. Ralf Rosenberger:
Tel. +49 6032 34956-27 · E-Mail: solutions@additive-net.de

Minitab Funktionsliste

Assistent[1)]

- Messsystemanalyse
- Prozessfähigkeitsanalyse
- Grafische Analyse
- Hypothesentests
- Regression
- Versuchsplanung (DoE)
- Regelkarten

Grafiken

- Interaktive Grafikerstellung
- Tabelle der Statistiken
- Pareto-Diagramm
- Streudiagramme mit Einteilungen, Boxplots, Blasendiagramme, Balkendiagramme, Korrelogramme, Punktdiagramme, Heatmaps, Histogramme, Matrixplots, Paralleldiagramme, Streudiagramme, Zeitreihendiagramme usw.
- Kontur- und rotierende 3D-Diagramme
- Wahrscheinlichkeitsnetze und Darstellungen der Wahrscheinlichkeitsverteilung
- Automatisches Aktualisieren von Grafiken bei Datenänderung
- Markieren von Grafiken, um wichtige Punkte zu untersuchen
- Export: TIF, JPEG, PNG, BMP, GIF, EMF

Statistische Standardverfahren

- Deskriptive Statistik
- z-Test bei einer Stichprobe, t-Tests bei einer und zwei Stichproben, t-Test bei verbundenen Stichproben
- Tests von Anteilen bei einer und zwei Stichproben
- Tests für Ereignisrate in Poisson-Modellen bei einer und zwei Stichproben
- Tests auf Varianzen bei einer und zwei Stichproben
- Korrelation und Kovarianz
- Test auf Normalverteilung
- Test auf Ausreißer
- Test auf Poisson-Verteilung

Varianzanalyse

- ANOVA
- Allgemeine lineare Modelle
- Gemischte Modelle
- MANOVA
- Mehrfachvergleiche
- Prognose und Optimierung von Antwortvariablen
- Test auf gleiche Varianzen
- Diagramme: Residuen, Faktoren, Konturen, Wirkungsfläche usw.
- Mittelwertanalyse

Qualitätswerkzeuge

- Verlaufsdiagramm
- Pareto-Diagramm
- Ursache-Wirkungs-Diagramm
- Regelkarten für Variablen: X-quer, R, S, X-quer/R, X-quer/S, I, MR, I/MR, I/MR-R/S, Zone, Z/MR
- Regelkarten für attributive Daten: p, np, c, u sowie p' und u' nach Laney
- Regelkarten für zeitlich gewichtete Daten: MA, EWMA, CUSUM
- Multivariate Regelkarten: T2, verallgemeinerte Varianz, MEWMA
- Regelkarten für seltene Ereignisse: g und t
- Regelkarten mit historischen Daten/Shift-im-Prozess
- Box-Cox- und Johnson-Transformationen
- Identifikation der Verteilung
- Prozessfähigkeit: normal, nicht normal, Attribut, Charge
- Nichtparametrische Prozessfähigkeitsanalyse
- Automatisierte Prozessfähigkeitsanalyse
- Process Capability Sixpack™
- Toleranzintervalle
- Annahmestichprobenprüfung und OC-Kurven
- Multi-Vari-Bild
- Streuungskarte

Zuverlässigkeit/Lebensdauer

- Verteilungsgebundene und verteilungsfreie Analyse
- Maße für die Güte der Anpassung
- Exakter Ausfall, rechts-, links- und intervallzensierte Daten
- Beschleunigte Lebensdauerprüfung
- Regression mit Lebensdauerdaten
- Testpläne
- Schwellenwertparameterverteilungen
- Analyse reparierbarer Systeme
- Analyse mehrerer Ausfallursachen
- Probit-Analyse
- Weibayes-Analyse
- Diagramme: Verteilung, Wahrscheinlichkeit, Hazard, Überleben
- Garantieanalyse

Multivariate Analysen

- Hauptkomponentenanalyse
- Faktorenanalyse
- Diskriminanzanalyse
- Clusteranalyse
- Korrespondenzanalyse
- Item-Analyse und Cronbach-Alpha
- Multivariate adaptive Regressions-Splines

Nichtparametrische Tests

- Vorzeichentest
- Wilcoxon-Test
- Mann-Whitney-Test
- Kruskal-Wallis-Test
- Mood-Median-Test
- Friedman-Test
- Sequenzentest

Tabellen

- Chi-Quadrat-Test, Fishers exakter Test und weitere
- Chi-Quadrat-Anpassungstest
- Auszählen und Kreuztabellen

[1)] nicht für das MSC verfügbar
[2)] nur für das MSC verfügbar

Kontakt: minitab@additive-net.de • Telefon +49 6032 34956-30 • www.additive-minitab.de

Makros und Anpassungen[1)]

- Individuell anpassbare Menüs und Symbolleisten
- Umfassende Einstellungen und Benutzerprofile
- Leistungsstarke Skriptfunktionen
- Python-Integration
- R-Integration

Regression

- Cox-Regression
- Lineare Regression
- Nichtlineare Regression
- Binäre, ordinale und nominale logistische Regression
- Stabilitätsuntersuchungen
- Partielle kleinste Quadrate
- Orthogonale Regression
- Poisson-Regression
- Diagramme: Residuen, Faktoren, Konturen, Wirkungsfläche usw.
- Schrittweise: p-Wert, Auswahlkriterium AICc & BIC
- Beste Teilmengen
- Prognose und Optimierung von Antwortvariablen
- Modellvalidierung
- Multivariate adaptive Regressions-Splines

Simulationen und Verteilungen

- Zufallszahlengenerator
- Wahrscheinlichkeitsdichte, kumulative und inverse kumulative Verteilungsfunktion
- Zufallsstichproben
- Bootstrapping und Randomisierungstests

Messsystemanalyse

- Arbeitsblätter für die Datenerfassung
- Messsystemanalyse gekreuzt
- Messsystemanalyse geschachtelt
- Messsystemanalyse erweitert
- Messverlaufsdiagramm
- Linearität und systematische Messabweichung
- Messsystemanalyse, Typ 1
- Messsystemanalyse für attributive Daten
- Auswertung der Messverfahren (EMP gekreuzt)
- Prüferübereinstimmung bei attributiven Daten

Versuchsplanung (DoE)

- Definitive Screening-Versuchspläne
- Plackett-Burman-Versuchspläne
- Zweistufige faktorielle Versuchspläne
- Split-Plot-Designs
- Allgemeine faktorielle Versuchspläne
- Wirkungsflächenversuchspläne
- Mischungsversuchspläne
- D-optimale und distanzbasierte Versuchspläne
- Taguchi-Versuchspläne
- Benutzerspezifische Versuchspläne
- Analysieren von binären Antwortvariablen
- Streuungsanalyse für faktorielle Versuchspläne
- Misslungene Durchläufe
- Effektediagramme: normal, halbnormal, Pareto
- Prognose und Optimierung von Antwortvariablen
- Diagramme: Residuen, Haupteffekte, Drahtgitter, Wechselwirkung, Würfel, Kontur, Wirkungsfläche

Trennschärfe und Stichprobenumfang

- Stichprobenumfang für Parameterschätzung
- Stichprobenumfang für Toleranzintervalle
- z-Test bei einer Stichprobe, t-Test bei einer und zwei Stichproben
- t-Test bei verbundenen Stichproben
- Tests von Anteilen bei einer und zwei Stichproben
- Tests der Ereignisrate in Poisson-Modellen bei einer und zwei Stichproben
- Tests auf Varianzen bei einer und zwei Stichproben
- Äquivalenztests
- Einfache ANOVA
- Zweistufige faktorielle, Plackett-Burman- und allgemeine vollfaktorielle Versuchspläne
- Trennschärfekurven

Zeitreihen und Prognosen

- Zeitreihendiagramme
- Trendanalyse
- Zerlegung
- Gleitender Durchschnitt
- Exponentielle Glättung
- Winters-Methode
- Funktionen für Autokorrelation, partielle Autokorrelation und Kreuzkorrelation
- ARIMA
- Box-Cox-Transformation
- Erweiterter Dickey-Fuller-Test
- Prognose mit bestem ARIMA-Modell

Äquivalenztests

- Eine und zwei Stichproben, verbundene Stichproben
- 2x2-Crossover-Versuchsplan

Prädiktive Analysen

- CART®-Klassifikation
- CART®-Regression

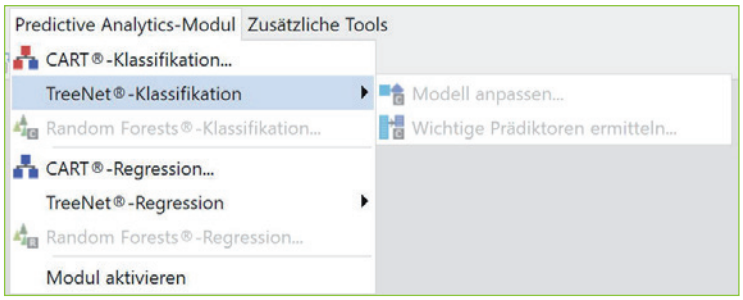
Kostenpflichtiges Predictive-Analytics-Modul[2)]

- Automatisiertes maschinelles Lernen
- MARS®
- Random Forests®-Klassifikation
- Random Forests®-Regression
- TreeNet®-Klassifikation
- TreeNet®-Regression

[1)] nicht für das MSC verfügbar
[2)] nur für das MSC verfügbar

Predictive Analytics - optionales, kostenpflichtiges MSC-Zusatzmodul

Das **Predictive-Analytics-Modul** erweitert die in der Minitab-Web-App (Cloud) enthaltenen CART®-Verfahren um MARS®, TreeNet® und Random Forests®. Das automatisierte maschinelle Lernen (AutoML) vergleicht die verfügbaren Modelltypen und empfiehlt anhand definierter Gütekriterien das am besten geeignete Modell.

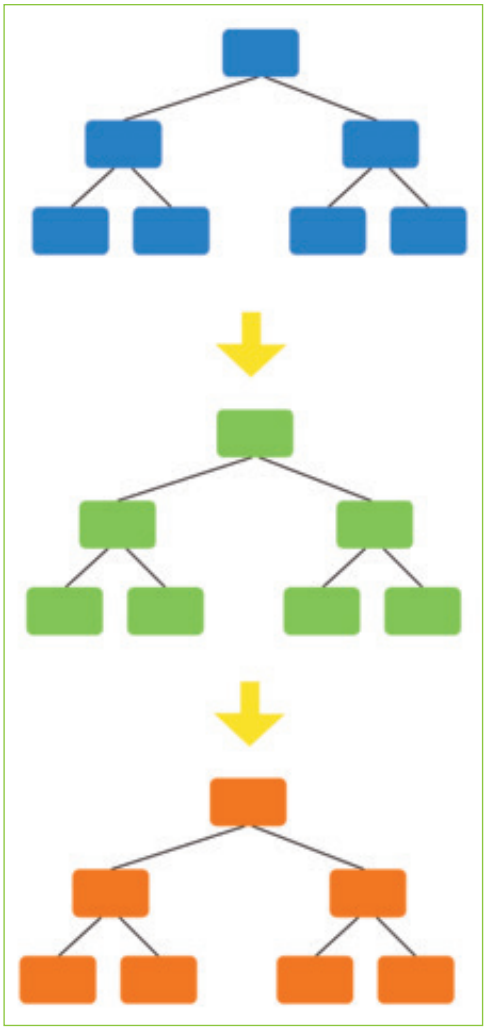


TreeNet® und Random Forests® sind zwei proprietäre baumbasierte Algorithmen für maschinelles Lernen und verwenden eine Reihe von Wenn-Dann-Regeln, um Prognosen aus einem oder mehreren Entscheidungsbäumen zu erstellen. Im Vergleich zu linearen Modellen wie der Regression können baumbasierte Methoden nichtlineare Beziehungen sehr gut abbilden und mit der Unschärfe in Daten umgehen, die andere Methoden einfach nicht bewältigen können. Neben einer schnellen Antwort, die Zeit spart, bieten baumbasierte Methoden auch eine hohe Genauigkeit und sind einfach zu interpretieren.

Mit der Zielgrößenoptimierung lassen sich Einstellungen für einzelne oder mehrere Zielgrößen über TreeNet®-, Random-Forests®- und MARS®-Modelle hinweg bestimmen.

Das AutoML unterstützt den Anwender auf Wunsch bei der Auswahl des am besten geeigneten Modells aus den verfügbaren Methoden CART®-Klassifikations- und Regressionsbäume, TreeNet® und Random Forests®. Anwender haben die Möglichkeit, die verschiedenen Modelle miteinander zu vergleichen und gegebenenfalls ein anderes Modell auszuwählen.

TreeNet® (Gradient Boosting)



Predictive-Analytics-Modul im MSC – TreeNet
TreeNet® ist eine leistungsstarke Umsetzung der modernen Algorithmenklasse für maschinelles Lernen, die allgemein als stochastisches Gradient-Boosting bezeichnet wird. Das Verfahren wurde von Jerome Friedman an der Stanford University entwickelt und ist für seine hohe Prognosegenauigkeit bekannt. Das Geheimnis liegt darin, wie ein Modell erstellt wird: Bei jeder Iteration wird den vorhandenen Baum-Ensembles ein weiterer kleiner Baum hinzugefügt, um die kombinierten Fehler des Ensembles zu korrigieren.

Mit Hilfe einer Vielzahl von Verlustfunktionen kann der Prozess präzise auf bestimmte Aufgaben der prädiktiven Modellerstellung abgestimmt werden, z. B. mit der Regression kleinster Quadrate, robusten Regression, Klassifikation usw. Zur Unterstützung bei der Interpretation der Modelle geht TreeNet® noch einen Schritt weiter und generiert verschiedene 2D- und 3D-Plots, anhand derer die Abhängigkeit der Antwortvariablen von den Modelleingaben erklärt wird. Das Modell ist flexibel genug, um verschiedene nichtlineare Beziehungen und Wechselwirkungen mit mehreren Faktoren automatisch zu erkennen und zu berücksichtigen. Mit weiteren Steuerelementen kann der Benutzer Modellinteraktionen optimieren, um bestimmte Designziele zu erfüllen.

Herausragende Genauigkeit
Das TreeNet®-Modellierungsmodul ermöglicht einen Grad an Genauigkeit, der normalerweise nicht mit einem einzelnen Modell oder Ensembles wie Bagging oder herkömmlichem Boosting erreicht werden kann. TreeNet® ist robust gegenüber Ausreißern und fehlenden Werten und kann nichtlineare Zusammenhänge sowie Wechselwirkungen automatisch modellieren.

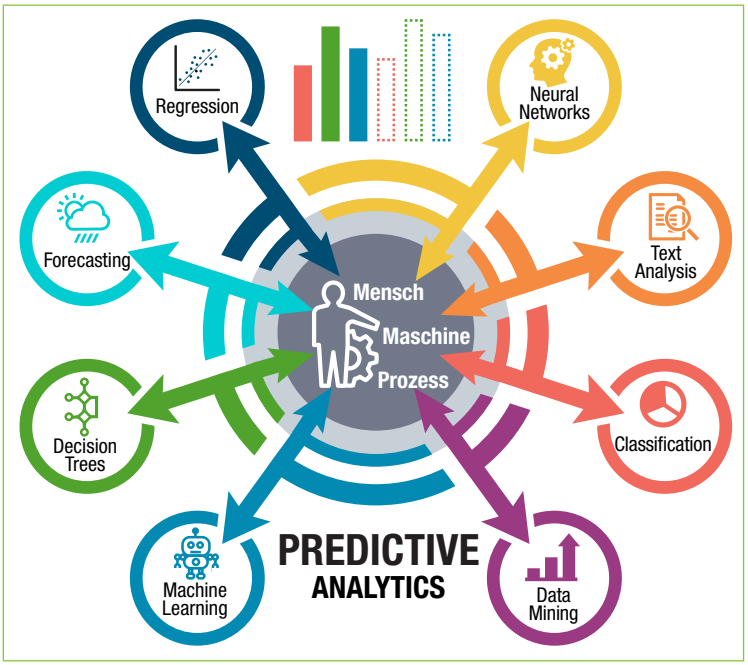
Erkennung von Wechselwirkungen
Die Erkennung der Wechselwirkungen – Interaction Detection – bestimmt, ob Wechselwirkungen jeglicher Art in einem prädiktiven Modell benötigt werden, und dient als Suchmaschine, die darauf spezialisiert ist, erforderliche Wechselwirkungen zu entdecken. Das System der Wechselwirkungserkennung unterstützt nicht nur bei der Verbesserung der Modellperformance (teilweise enorm), sondern auch bei der Entdeckung von wertvollen neuen Segmenten und zuvor nicht erkannten Mustern.

Kontakt: minitab@additive-net.de • Telefon +49 6032 34956-30 • www.additive-minitab.de

Predictive Analytics - optionales, kostenpflichtiges MSC-Zusatzmodul

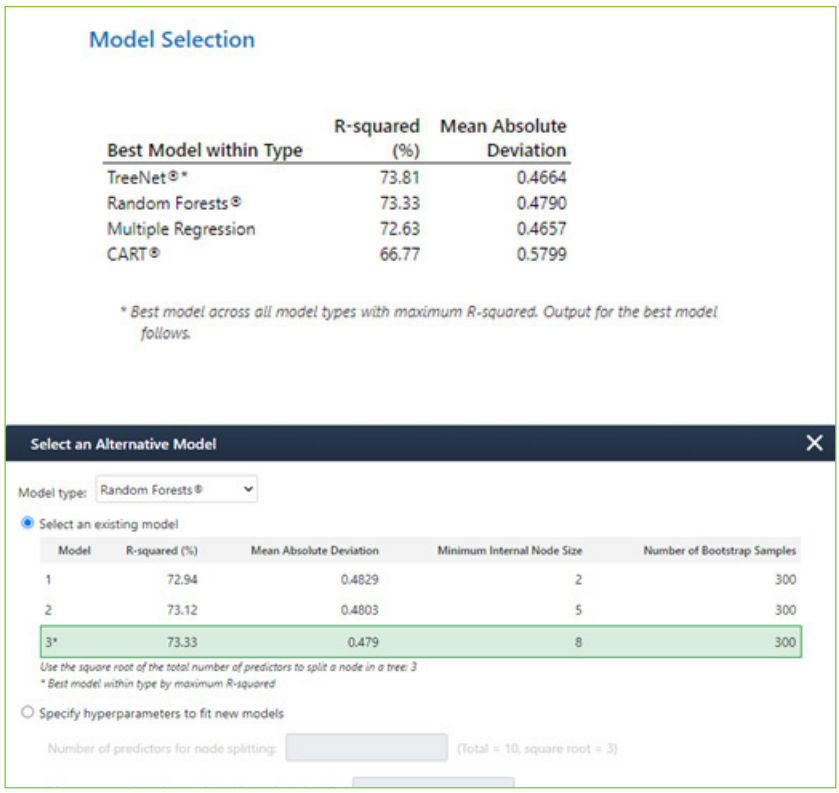
Random Forests®

Predictive-Analytics-Modul im MSC – Random Forests®
Die Modellierungsengine Random Forests® erstellt eine Sammlung von Hunderten von unabhängigen CART®-Bäumen. Die Summe der von Entscheidungsbäumen gemachten Prognosen bestimmt die Gesamtprognose des Waldes. Die Stärke von Random Forests® ist das Erkennen von Ausreißern und Anomalien in den Daten, das Anzeigen der Proximität von Clustern, das Prognostizieren von zukünftigen Ergebnissen, das Identifizieren von wichtigen Prädiktoren, das Entdecken von Datenmustern, das Ersetzen von fehlenden Werten mittels Imputation und das Bereitstellen von aussagekräftigen Grafiken.



Cluster und Segmentierung
Viele der mit Random Forests® gewonnenen Erkenntnisse werden durch Methoden erzeugt, die nach dem Wachsen der Bäume angewendet werden und neue Technologien zur Identifikation von Clustern oder Segmenten in den Daten enthalten sowie neue Methoden zum Ordnen der Variablen nach ihrer Wichtigkeit.

Robuste Variablenwichtigkeit
Random Forests® nutzt neue Verfahren, um Prädiktoren gemäß ihrer Wichtigkeit zu sortieren. Dies ist hilfreich, wenn die Daten Tausende oder sogar Hunderttausende von Variablen oder Prädiktoren enthalten, was die Kapazität von herkömmlichen Regressions- und Klassifikationsbäumen bei Weitem überschreitet. Random Forests® kann mit diesen Extremsituationen umgehen und erkennen, welche Variablen bei der weiteren Analyse verwendet werden sollten. Die Robustheit und Qualität dieser Ergebnisse wird durch mehrere Runden mit Stichprobenziehung gesteigert.


Model Selection

Best Model within Type	R-squared (%)	Mean Absolute Deviation
TreeNet®*	73.81	0.4664
Random Forests®	73.33	0.4790
Multiple Regression	72.63	0.4657
CART®	66.77	0.5799

* Best model across all model types with maximum R-squared. Output for the best model follows.

Select an Alternative Model

Model type: Random Forests®

Select an existing model

Model	R-squared (%)	Mean Absolute Deviation	Minimum Internal Node Size	Number of Bootstrap Samples
1	72.94	0.4829	2	300
2	73.12	0.4803	5	300
3*	73.33	0.479	8	300

Use the square root of the total number of predictors to split a node in a tree: 3
* Best model within type by maximum R-squared

Specify hyperparameters to fit new models

Number of predictors for node splitting: (Total = 10, square root = 3)

Automatisiertes Maschinelles Lernen (AutoML)

Automatisiertes Maschinelles Lernen im Predictive-Analytics-Modul im MSC
Um den am besten für die eigenen prädiktiven Analysen geeigneten Algorithmus zu finden, müssen normalerweise alle Modelle erstellt und miteinander verglichen werden. Dank des automatisierten Maschinellen Lernens, kurz AutoML, übernimmt die Minitab-Web-App (Cloud) diese Arbeit für Anwender.

AutoML evaluiert die Methoden TreeNet®, Random Forests® und CART®-Klassifikations- und Regressionsbäume. Das beste Modell wird anhand der Kriterien selektiert und angezeigt. Nutzer haben im Anschluss die Flexibilität, die verfügbaren Modelltypen miteinander zu vergleichen und einfach eine Alternative zu wählen.

Minitab Workspace®

Die umfassende Projektmanagementlösung im Qualitätsverbesserungsprozess

Minitab Workspace ist das ultimative Toolkit, um die Prozesse im Unternehmen besser als je zuvor zu visualisieren, zu optimieren und abzubilden. Minitab Workspace ist dabei die dynamische Projektmanagementlösung, die die wesentlichen Softwarewerkzeuge eines Qualitätsverbesserungsprozesses in einer integrierten und anpassbaren Softwareumgebung kombiniert.

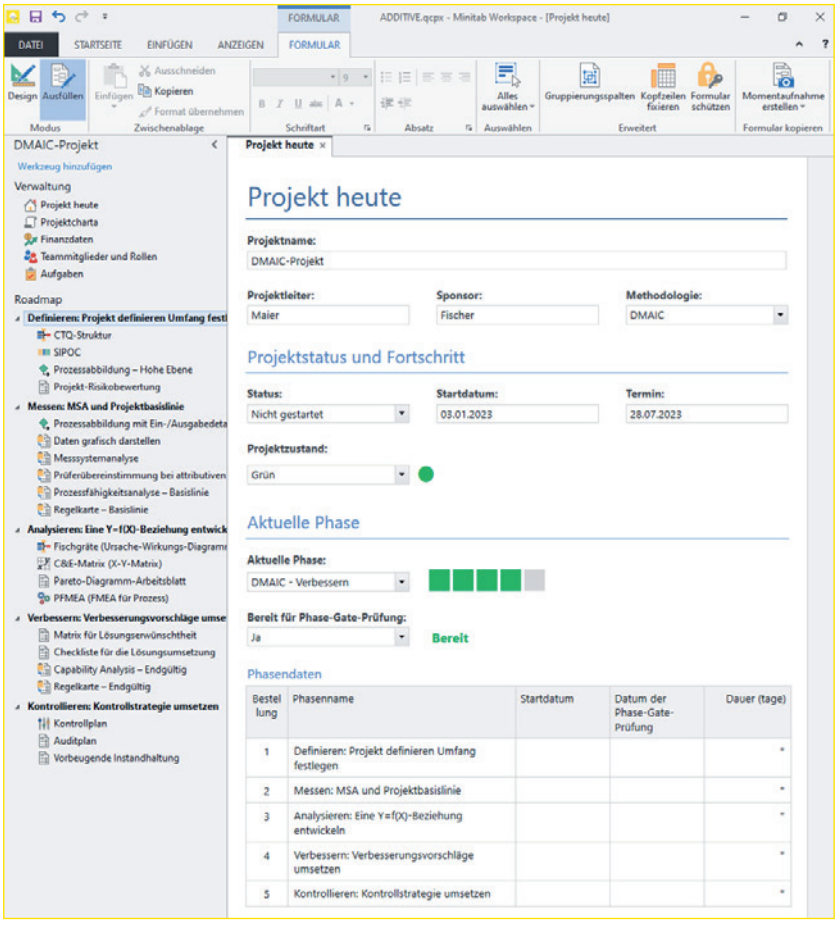
Minitab Engage ist die Cloudvariante von Workspace mit erweiterten Funktionen (S. 28-29).

Einsatzbereiche:

- Qualitätsverbesserungsprozesse
- Jegliches strukturierte Projektmanagement
- Six-Sigma-Projekte
- Design-for-Six-Sigma-Projekte (DFSS)
- Lean-Six-Sigma-Projekte
- Kaizen
- TRIZ-Projekte
- Kontinuierliche Verbesserungsprojekte (KVP)

Vorteile vom Minitab Workspace:

- Standardisierbare Projekte innerhalb der ganzen Organisation
- Arbeitsabläufe in Projekten, die sich vereinheitlichen lassen
- Thematisch verknüpfte Werkzeuge zu Analyse, Reporting und Präsentation
- Teamwerkzeuge für Master Black Belts zur effektiven Teamkoordination
- Module für Champions zur Projektüberwachung und zum Projektreporting
- Einfache Projektdokumentation und Berichterstellung
- Eigene Projekt-, Prozess- und Brainstorming-Vorlagen lassen sich erstellen, organisationsweit bereitstellen und wiederverwenden
- Prozessmodelle aus Workspace lassen sich ohne erneutes Zeichnen an Simul8 übergeben und dort direkt simulieren



Vereinfachung der Projektarbeit
Minitab Workspace bündelt über 100 visuelle und methodische Werkzeuge für das einzelne Verbesserungsprojekt. Teams strukturieren Abläufe, analysieren Ursachen, dokumentieren Entscheidungen und standardisieren ihre Vorgehensweise in einer gemeinsamen Projektdatei. Die Softwarewerkzeuge werden einheitlich bedient und können miteinander kommunizieren. Die Prozessvisualisierung, das Erzeugen von Formblättern und die Organisation von Meetings – um nur einige Tasks zu nennen – folgen einem Gesamtkonzept. Die Ablage aller zum Projekt gehörenden Elemente und Daten erfolgt in einer Projektdatei. Dieses Vorgehen erspart Zeit in der Verwaltung und Organisation des Verbesserungsprozesses.

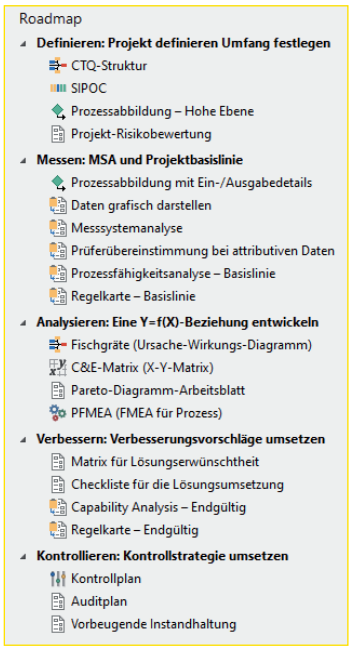
Minitab Workspace – Quick Links

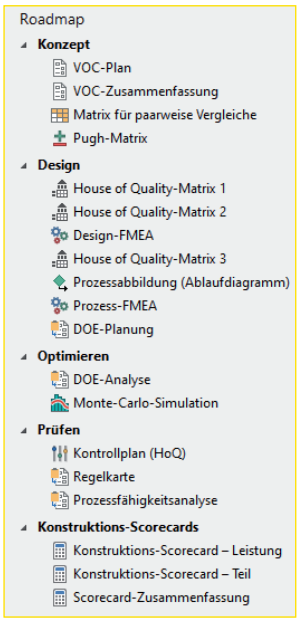
- Produktinformationen: www.additive-minitab.de/workspace
- Demoversion: www.additive-minitab.de/workspace/testversion
- Screencast: www.additive-minitab.de/screencast
- Schulungen: www.additive-training.de/minitab
- e-Shop: shop.additive-net.de/minitab.html

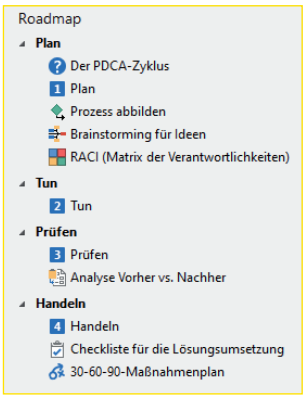
Kontakt: minitab@additive-net.de • Telefon +49 6032 34956-30 • www.additive-minitab.de

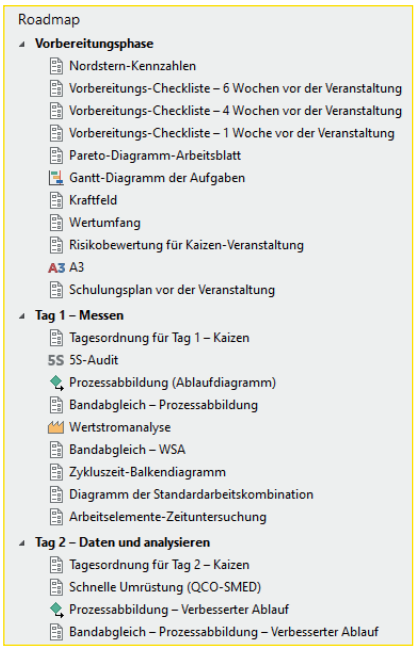
Merkmale des Minitab Workspace

Roadmaps™: Abbildung unterschiedlichster Projektphilosophien (Six Sigma, DFSS, Lean, …)
Anhand von Roadmaps lassen sich Projekte in Projektphasen unterteilen. Für jede Aufgabe in einer Projektphase lässt sich eine Liste der einzusetzenden Werkzeuge erstellen. Aus dieser Liste können diese Werkzeuge gestartet werden. Anwender haben die Möglichkeit, nach eigenen Belieben Roadmaps zu erstellen oder die integrierten Roadmaps dem eigenen Qualitätsverbesserungsprozess anzupassen.

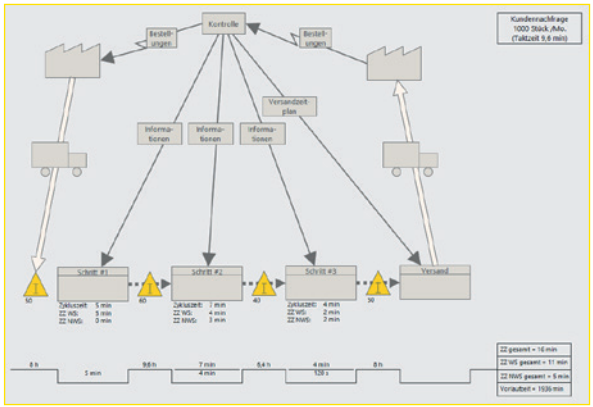


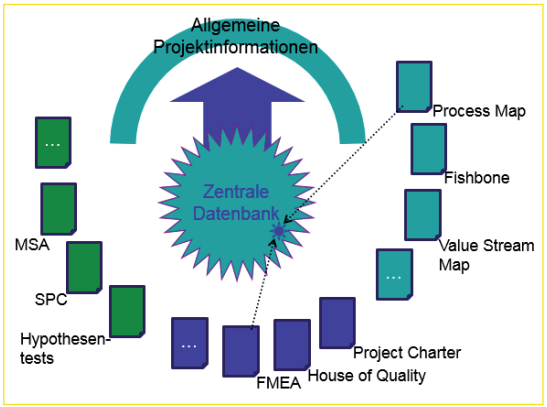






Organisation der Projekte mit über 100 integrierten und miteinander vernetzten Werkzeugen
Die breite Palette an integrierten Werkzeugen hilft, den Umfang eines Projekts zu definieren, eine Roadmap zu skizzieren, eine Process Map zu entwickeln und damit die Herangehensweise im Verbesserungsprojekt zu optimieren. Process Map, FMEA, Value Stream Map, House of Quality, SIPOC, Stakeholder Analysis, Kreativwerkzeuge, Meinungsumfragen und Auswertungen sowie über 100 Projektwerkzeuge stehen zur Verfügung. Unter den Werkzeugen befinden sich sowohl Teamwerkzeuge für Master Black Belts zur effektiven Teamkoordination als auch Module für Champions zur Projektüberwachung und zum Projektreporting. Darüber hinaus lassen sich eigene Werkzeuge erstellen, externe Dateien speichern oder "nur" verlinken. Alle Daten, die in einem Werkzeug eingegeben werden, sind für das gesamte Projekt verfügbar. Da zudem alles in einer einzigen Datei gespeichert wird, lässt sich die Arbeit leicht weitergeben, überprüfen und archivieren. Projektpräsentationen werden schnell durch Drag und Drop erstellt.





Frei anpassbare Werkzeuge
Der Workspace bietet generell zwei Modi: Der Fillout Mode ist der Standardmodus für die typische Arbeit. Umgestellt auf den Design Mode können Werkzeuge dem eigenen Bedarf angepasst werden: Felder können hinzugefügt oder gelöscht werden. Das Design kann dem der eigenen Firma angepasst werden (Corporate Identity). Auch können ganz neue Werkzeuge entwickelt und deren Informationen mit anderen Werkzeugen des Workspace verknüpft werden. Alle neuen Werkzeuge können dann den Nutzern als Template zur Verfügung gestellt werden.

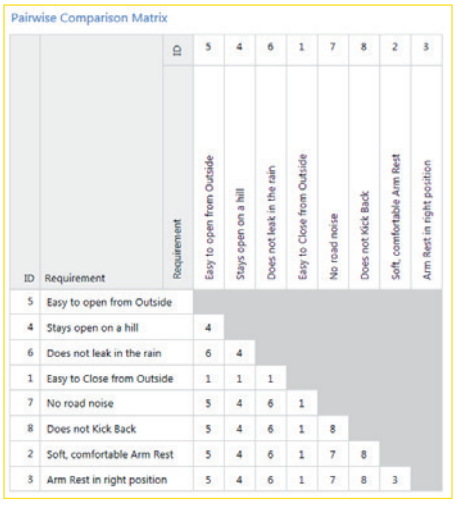
Kommunikation zwischen Minitab und Workspace

Minitab-Ergebnisse lassen sich mit einem Klick direkt in den Workspace kopieren, und in Minitab hinterlegte Modelle lassen sich direkt vom Workspace aus laden, z. B. Monte-Carlo-Simulation.

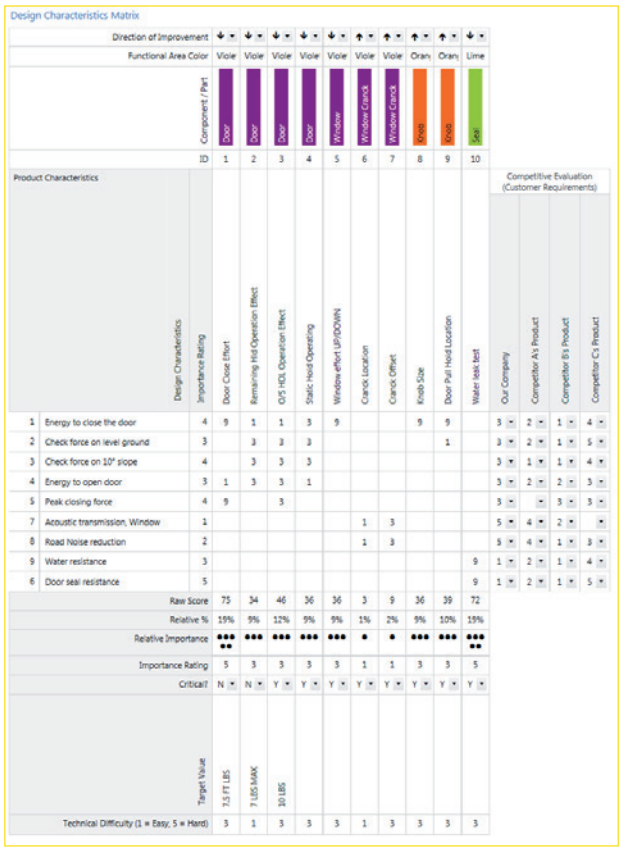
Quality Function Deployment (QFD)

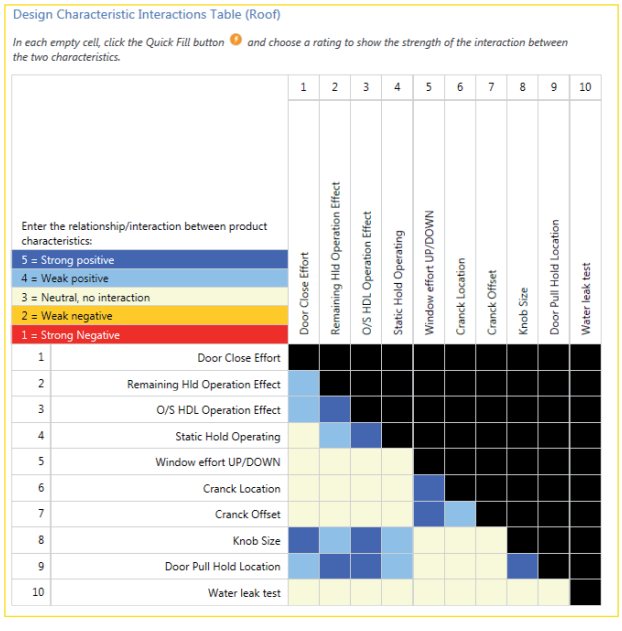
Das QFD-Werkzeug unterstützt eine strukturierte, kundenorientierte Produktentwicklung und schafft Nachvollziehbarkeit von der Kundenanforderung bis zum Kontrollplan. Es lassen sich aus den Anforderungen des Kunden (Voice of Customer – VoC) Schritt für Schritt exakt die Eigenschaften des Endprodukts ableiten und ein erfolgreiches Entwickeln sicherstellen. Dabei greifen die einzelnen Werkzeuge und die "Houses of Quality" (HoQ) direkt ineinander, sodass die Informationen automatisiert in die nächste Ebene übergeben werden und auch nachträglich aufkommende Änderungen einfach integriert werden können. Am Ende steht ein Control Plan mit konkreten und detaillierten Instruktionen für den späteren Prozess. Der Minitab Workspace stellt dem Anwender dazu eine Roadmap zur Verfügung, um die Schritte aufeinander aufbauend abzuarbeiten. Verknüpfte Felder und standardisierte Bewertungen reduzieren Doppelpflege und sichern ein einheitliches Vorgehen.

Bevor die Arbeit innerhalb der Houses of Quality beginnt, werden mit Hilfe der Pairwise Comparison Matrix die einzelnen Kundenanforderungen (VoC) gegenübergestellt und so priorisiert. Priorisierte Kundenanforderungen können strukturiert in die nächste QFD-Ebene übernommen werden. Für ein einfaches und fehlerfreies Arbeiten geschieht die Übertragung zwischen den einzelnen Ebenen vollkommen automatisiert.



Mittels des **ersten Houses of Quality** werden die Kundenanforderungen in die Leistungskriterien (Produktmerkmale) übersetzt.
Das **zweite House of Quality** übersetzt diese dann in die geforderten Designparameter des Produkts. Daraus werden dann mittels des **dritten Houses of Quality** die Parameter des Produktionsprozesses abgeleitet.
Die entscheidenden Ergebnisse aus den Houses of Quality werden direkt in die **Design Scorecards** übertragen, die damit ohne Mehraufwand eine übersichtliche Zusammenfassung liefern.





Allgemein unterstützt der Minitab Workspace durch seine weiteren Tools sowohl in der Vorbereitung des QFD (beispielsweise durch den **VOC Plan** und die **VOC Summary**), während der Durchführung (beispielsweise durch **Brainstorming Tools**) als auch in der weiteren Arbeit (beispielsweise durch die **Process Map**).

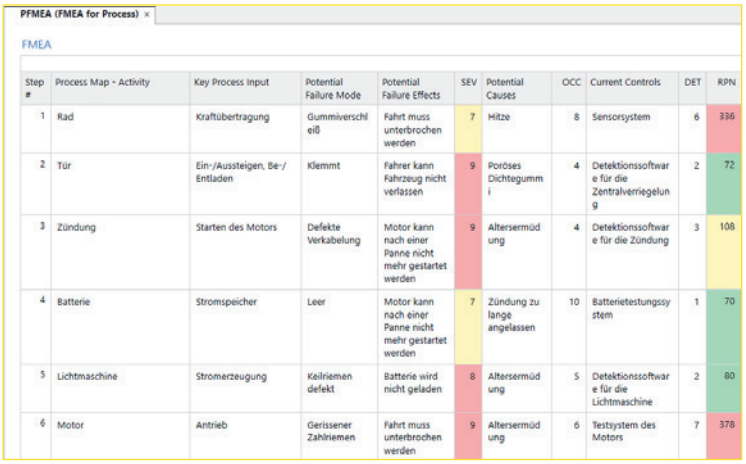
Kontakt: minitab@additive-net.de • Telefon +49 6032 34956-30 • www.additive-minitab.de

Minitab Workspace®

Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)

Mintab Workspace unterstützt unterschiedliche Arten der Fehlermöglichkeitsanalysen FMEA unter Beachtung der FMEA-Harmonisierung von VDA und AIAG.

- Design-FMEA (DFMEA) für Produktentwicklung
- Prozess-FMEA (PFMEA) für Herstell- und Geschäftsprozesse


PFMEA (FMEA for Process)

FMEA

Step #	Process Map - Activity	Key Process Input	Potential Failure Mode	Potential Failure Effects	SEV	Potential Causes	OCC	Current Controls	DET	RPN
1	Rad	Kraftübertragung	Gummiverschleiß	Fahrt muss unterbrochen werden	7	Hitze	8	Sensorsystem	6	336
2	Tür	Ein-/Aussteigen, Be-/Entladen	Klemmt	Fahrer kann Fahrzeug nicht verlassen	9	Poröses Dichtegummi	4	Detektionssoftware für die Zentralverriegelung	2	72
3	Zündung	Starten des Motors	Defekte Verkabelung	Motor kann nach einer Panne nicht mehr gestartet werden	9	Altersermüdung	4	Detektionssoftware für die Zündung	3	108
4	Batterie	Stromspeicher	Leer	Motor kann nach einer Panne nicht mehr gestartet werden	7	Zündung zu lange angelassen	10	Batterietestungssystem	1	70
5	Lichtmaschine	Stromerzeugung	Keilriemen defekt	Batterie wird nicht geladen	8	Altersermüdung	5	Detektionssoftware für die Lichtmaschine	2	80
6	Motor	Antrieb	Gerissener Zahnriemen	Fahrt muss unterbrochen werden	9	Altersermüdung	6	Testsystem des Motors	7	378

Monte-Carlo-Simulationen waren nie einfacher

Minitab Workspace unterstützt Ingenieure mit Hilfe der Monte-Carlo-Simulation und der Parameteroptimierung bei der Auswertung von Produktergebnissen und der Identifikation der besten Strategie, um Produktspezifikationen zu erfüllen.

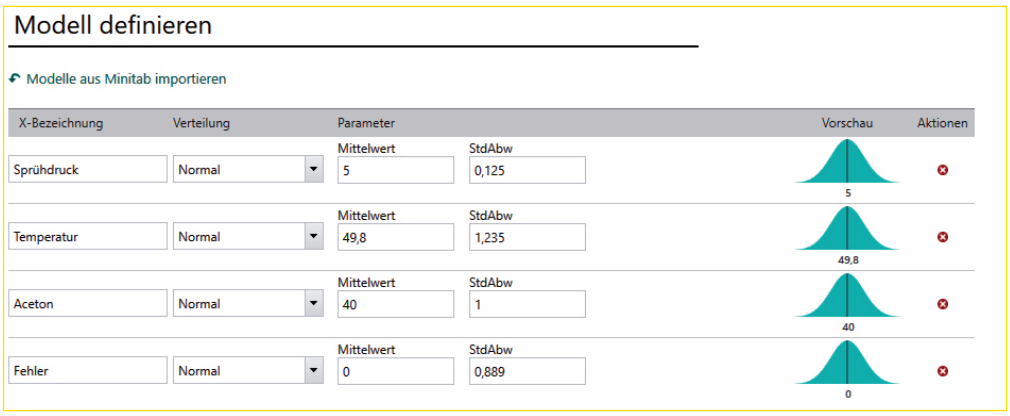
Arbeitsablauf mit Anleitung
Minitab Workspace verfügt über einen intelligenten Arbeitsablauf, der den Anwender durch die gesamte Simulation und den Optimierungsprozess führt. Die vereinfachte Bedienoberfläche unterstützt den Anwender bei der Navigation durch die Software.

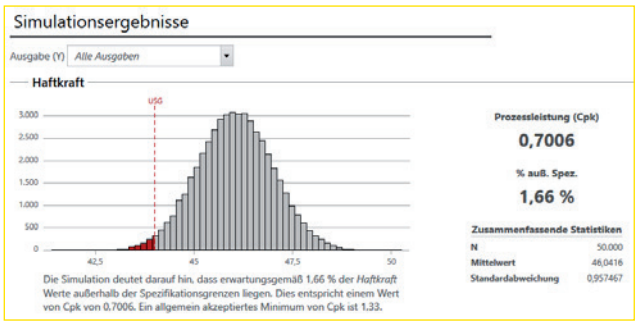
Klare Ergebnisse
Minitab Workspace präsentiert die Schlüsselergebnisse klar und strukturiert und macht sie sowohl leicht zugänglich als auch verständlich. Dabei stellt er wichtige Informationen in den Vordergrund, bietet Unterstützung bei der Interpretation der Ergebnisse und identifiziert die nächsten Schritte bei der Optimierung der Prozesse und Prozessergebnisse.

Innovative Visualisierungen
Minitab Workspace erstellt lebendige Simulationen mit erstaunlicher Detailgenauigkeit. Differenzierte Grafiken offenbaren entscheidende Informationen zu dem entsprechenden Prozess und erleichtern den Anwendern die gemeinsame Nutzung der Ergebnisse.

Intuitiver Arbeitsablauf – schnell von Simulation zu Optimierung
Minitab Workspace macht mehr als nur die Analyse durchführen. Er begleitet den Anwender von Anfang bis Ende durch den Arbeitsablauf. Die Schritte werden aufeinander folgend dargestellt. Die bedienfreundliche Oberfläche ermöglicht den Fokus auf den Optimierungsprozess.

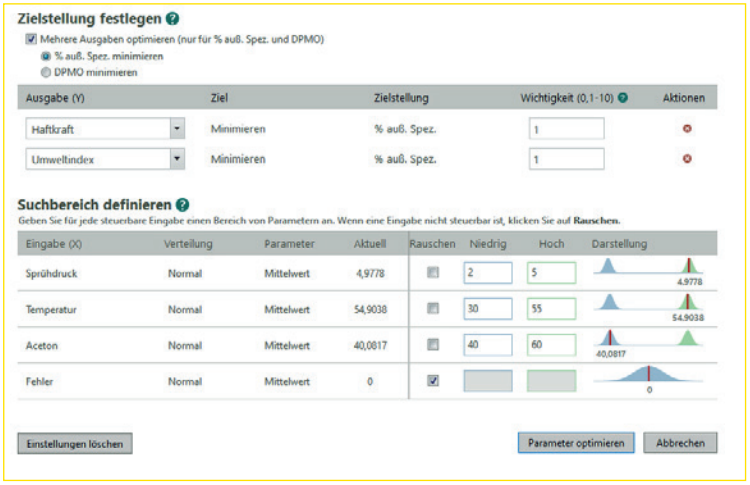
Prozessmodell erzeugen
Minitab Workspace identifiziert eindeutig die Art der Informationen und den Zeitpunkt für die Eingabe. Die Software führt die Eingaben und Ausgaben zusammen, sodass sie einfach zu verwalten sind, und erstellt ein Diagramm der Modellzusammenhänge, sodass der Anwender visuell überprüfen kann, ob sein Modell korrekt ist. Regressions-, ANOVA- und DOE-Modelle aus Minitab können direkt übernommen und anschließend per Monte-Carlo-Simulation untersucht und optimiert werden.



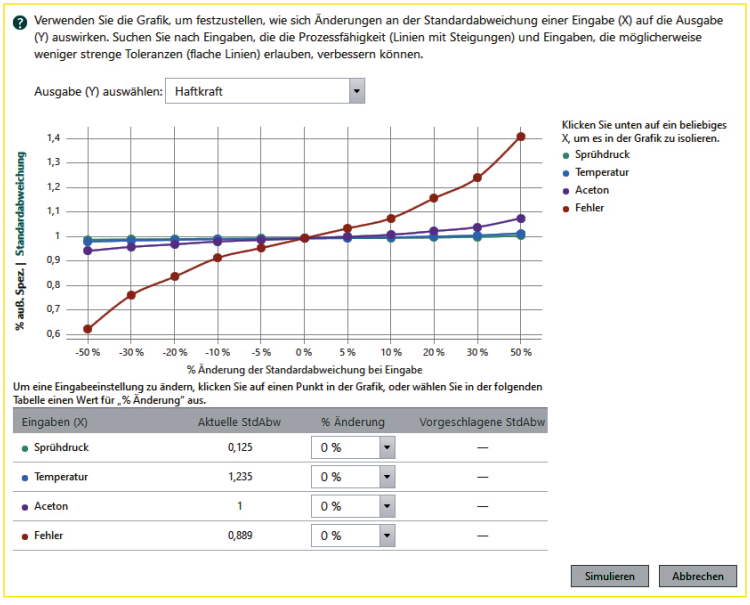


Produktergebnisse simulieren
Nachdem die Monte-Carlo-Simulation ausgeführt wurde, führt der Workspace den Anwender sicher durch die weiteren Schritte und optimiert seine Prozessmodelle mit Hilfe der Monte-Carlo-Simulationen und statistischen Kennzahlen.

Prozess verbessern
Parameteroptimierung und Sensitivitätsanalyse sind nahtlos in den Arbeitsablauf vom Workspace integriert. Die vereinfachte Bedienoberfläche bietet einen direkten Zugriff auf diese Funktionen.

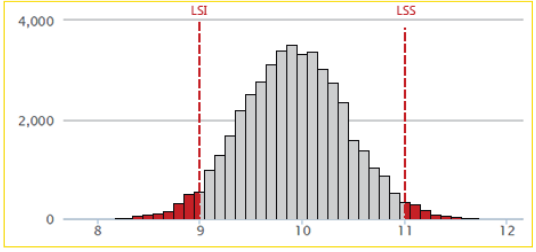


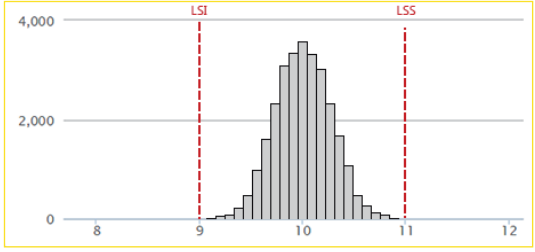
Visualisierung der Ergebnisse
Übersichtliche Grafiken für Verteilungen, Sensitivität und Szenarienvergleich machen Risiken und Optimierungspotenziale unmittelbar sichtbar.
Der Workspace kombiniert ein durchdachtes Design mit statistischen Fachkenntnissen, um klare und effektiv verwertbare Ergebnisse zu liefern. Ein strukturiertes Layout und eine eindeutige grafische Hierarchie heben die entscheidenden Informationen hervor. Ein integriertes Anleitungswerkzeug unterstützt den Anwender bei der Interpretation seiner Ergebnisse und macht Vorschläge hinsichtlich der nächsten Schritte für die Optimierung des Prozesses.



Sensitivitätsanalyse
Die Sensitivitätsanalyse im Workspace verfügt über ein intelligentes, interaktives Design, mit dem der Anwender nicht nur seine Ergebnisse problemlos verstehen, sondern auch die Wirkung der Streuung einer Eingabe auf die Streuung einer Ausgabe untersuchen kann. Durch einfaches Wählen neuer Einstellungen und das Ausführen einer weiteren Simulation wird die potenzielle Auswirkung auf den Prozess bewertet.

Simulationsvergleich
Der Anwender hat die Möglichkeit, die Ergebnisse von mehreren Simulationen mit Hilfe von Vergleichsdiagrammen einfach grafisch darzustellen, um herauszufinden, wie der Prozess verbessert werden kann.





Kontakt: minitab@additive-net.de • Telefon +49 6032 34956-30 • www.additive-minitab.de

Ausgewählte Werkzeuge des Minitab Workspace

Abbilden von Prozessen
Stellt Prozesse übersichtlich dar und macht Möglichkeiten zur Optimierung, zur Vermeidung von Ausschuss und Verschwendung sowie zur Steigerung der Wertschöpfung sichtbar.

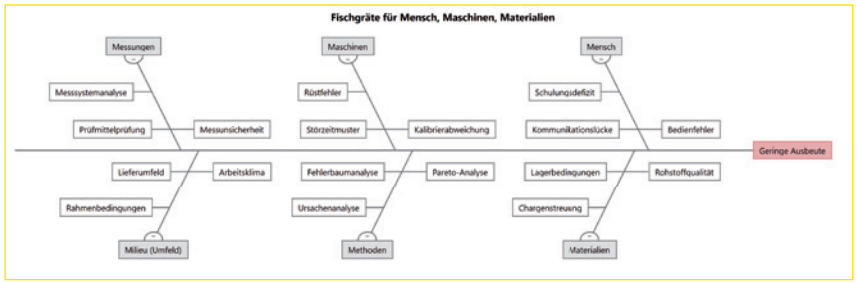
Festlegen von Prioritäten für Projekte
Bewertet potenzielle Projekte und hilft, diejenigen mit dem größten erwarteten Einfluss auf die relevanten Kennzahlen auszuwählen.

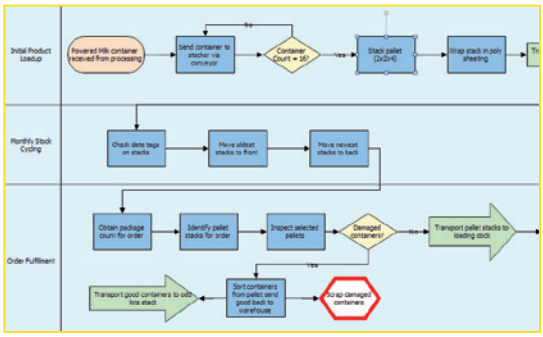
Y Metrics-Diagramm
Zeigt die Entwicklung der Projektkennzahlen über die Zeit und vergleicht den aktuellen Stand mit dem Ausgangswert und dem angestrebten Ziel.

Erfassen von Analysen
Übernimmt wichtige Ergebnisse aus Minitab-Analysen in das Projekt und dokumentiert sie übersichtlich an einer zentralen Stelle.

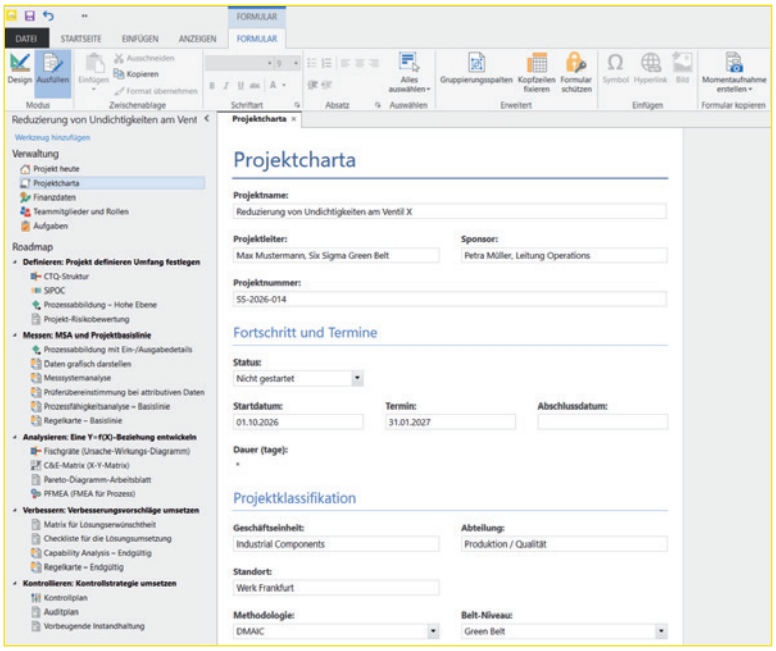
Value Stream Mapping
Bildet Material- und Informationsflüsse ab und macht Verschwendung, Engpässe und Verbesserungspotenziale sichtbar. Dadurch lassen sich Prozesse gezielt auf Wertschöpfung und Kundenerwartungen ausrichten.

Fischgräten-Diagramm
Strukturiert mögliche Ursachen eines Problems nach Kategorien und hilft, relevante Einflussfaktoren systematisch zu identifizieren.





Process Maps
Bilden Prozessschritte, Entscheidungen, Verantwortlichkeiten und Schnittstellen in einem übersichtlichen Flussdiagramm ab. Variablen können einzelnen Formen zugeordnet und in weiteren Werkzeugen verwendet werden.



Project Charter
Definiert Ziel, Nutzen, Umfang, Rollen und Rahmenbedingungen eines Projekts und schafft ein gemeinsames Verständnis im Team.

Minitab Workspace Funktionsliste

Werkzeuge aus Lean, Six Sigma, Entwicklung & Co

Projekttruktur & -steuerung

- Basisprojekt
- Benutzerdefiniertes Projekt
- A3
- 8D-Projekt
- CDOV-Projekt
- DMAIC-Projekt
- Just-do-it-Projekt
- Kaizen-Veranstaltung
- PDCA-Projekt
- Projektcharta
- Projekt heute
- 30-60-90-Maßnahmenplan
- Aufgaben
- Gantt-Diagramm
- Aufgaben-Gantt-Diagramm
- Besprechungsnotizen
- Teammitglieder und Rollen
- RACI-Matrix
- Kommunikationsplan
- Finanzdaten
- Finanzdaten (monatliche Eingabe)
- Trichterbericht
- Nordstern-Kennzahlen
- Y-Metriken
- Projekt-Priorisierungsmatrix
- Projekt-Risikobewertung

Kunde, Umfeld & Organisation

- SIPOC
- VOC-Plan
- VOC-Zusammenfassung
- Journey Map
- Interview-Erfassungsbogen für Gemba-Walks
- Projektumfeldanalyse
- Organigramm
- Kompetenzmatrix
- CTQ-Struktur
- Kano-Modell
- Kano-Modell für QFD
- QFD-Projekt

Lean, Wertstrom und Prozess

- 4S
- 5S-Audit
- 8P
- Arbeitselemente-Zeituntersuchung
- Lean-Daten für Aktivität (Form)
- Prozessdaten für Aktivität (Form)
- Prozessabbildung (Ablaufdiagramm)
- Funktionsübergreifende Prozessabbildung
- Bandabgleich - Prozessabbildung
- Bandabgleich - Wertstromanalyse
- Wertstromanalyse
- Wertstromanalyse-Vergleich
- Formdaten für Wertstromanalyse
- Standardarbeitskombination
- Zykluszeit-Balkendiagramm
- Verschwendungsanalyse nach Vorgang
- Vergleich der Lean-Kennzahlen
- Kanban- und Supermarkt-Größenauslegung
- Schnelle Umrüstung (QCO-SMED)
- Vorbeugende Instandhaltung

Qualitätsplanung & Entscheidung

- Auditplan
- Kontrollplan
- DFMEA (Produktkonstruktion; inkl. AIAG-VDA)
- PFMEA (Prozess; inkl. AIAG-VDA)
- PPAP
- Checkliste
- Checkliste für Lösungsumsetzung
- C&E-Matrix (X-Y-Matrix)
- Pugh-Matrix
- Matrix für Lösungserwünschtheit

Simulation

- Monte-Carlo-Simulation

Sonstiges

- Leeres Formular

Templates für das Speichern von statistischen Ergebnissen

Daten & Grafiken

- Daten für X-Variablen
- Daten für Y-Variablen
- Daten grafisch darstellen
- Balkendiagramm-Arbeitsblatt
- Pareto-Diagramm-Arbeitsblatt
- Streudiagramm-Arbeitsblatt

Hypothesentests & ANOVA

- Test auf Normalverteilung
- Hypothesentest bei 1 Stichprobe (t-Test, Anteil, Varianz, Vorzeichen, Wilcoxon)
- Hypothesentest bei 2 Stichproben (t-Test, gepaarter t-Test, Anteile, Varianzen, Mann-Whitney)
- Chi-Quadrat-Test
- ANOVA
- Test auf gleiche Varianzen
- Kruskal-Wallis-Test

Qualität & Messsysteme

- Prozessfähigkeitsanalyse (Normal, andere Verteilungen, Transformation)
- Prozessfähigkeitsanalyse für attributive Daten (Binomial, Poisson)
- Regelkarte (I-MR, Xbar-R/S, P/NP/U/C/G/T, Laney, gleitender Mittelwert, EWMA, CUSUM)
- Messsystemanalyse (Gage R&R gekreuzt/geschachtelt)
- Untersuchung von Linearität und systematischer Messabweichung
- Prüferübereinstimmung bei attributiven Daten

Regression & DOE

- Regressionsanalyse
- Binäre logistische Regressionsanalyse
- DOE-Planung
- DOE-Analyse (faktoriell, Plackett-Burman, Wirkungsfläche, Mischung, Taguchi)

Sonstiges

- Leere Analyseerfassung

Über 100 Vorlagen reduzieren den Vorbereitungsaufwand und sorgen dafür, dass Projekte organisationsweit nach denselben Methoden dokumentiert werden

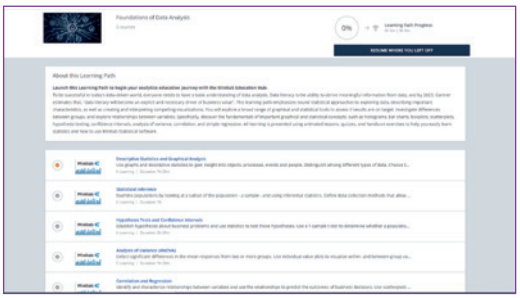
Kontakt: minitab@additive-net.de • Telefon +49 6032 34956-30 • www.additive-minitab.de

Education Hub™

E-Learning-Kurse für statistische Auswertungen

Der Minitab Education Hub bündelt als mehrsprachiger E-Learning-Kurs selbstgesteuerte Lernpfade, Übungen und Erfolgskontrollen für unterschiedliche Erfahrungsstufen. Anwender lernen im eigenen Tempo mit praxisnahen Beispielen, während Verantwortliche Lernfortschritt, Tests und Abschlusszertifikate nachvollziehen können.

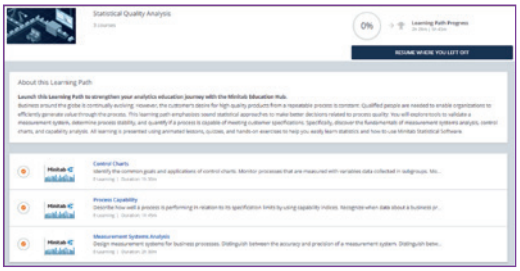
Lernpfad "Grundlagen der Datenanalyse"



Der Lernpfad "Grundlagen der Datenanalyse" wird für jeden Benutzer als Ausgangspunkt empfohlen. Anhand der wichtigsten Grundlagen erlernt man das Fundament der Datenanalyse und behandelt dabei u. a. diese zentralen Themen:

- Deskriptive Statistik und grafische Analyse
- Statistischer Rückschluss
- Hypothesentests und Konfidenzintervalle
- Varianzanalyse (ANOVA)
- Korrelation und einfache Regression

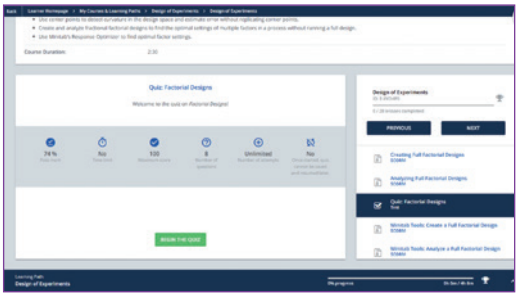
Lernpfad "Statistische Qualitätsanalyse"



Der Lernpfad "Statistische Qualitätsanalyse" wird für Anwender empfohlen, die die Grundlagen der Methodologien für die kontinuierliche Verbesserung wie Six Sigma erlernen möchten und behandelt u. a. diese zentralen Themen:

- Regelkarten
- Prozessfähigkeit
- Messsystemanalyse

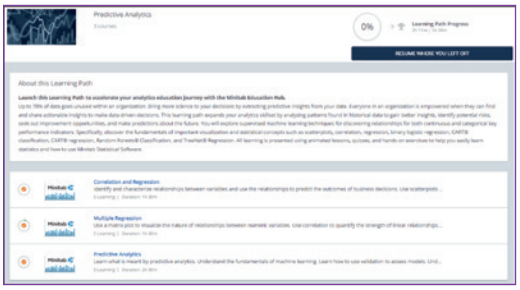
Lernpfad "Versuchsplanung"



Der Lernpfad "Versuchsplanung" behandelt die Grundlagen der Versuchsplanung (DOE), u. a. diese zentralen Themen:

- Varianzanalyse (ANOVA)
- Grundlegende Konzepte der Versuchsplanung
- Vollfaktorielle Versuchspläne
- t-Test für Effekte in DOE
- Teilfaktorielle Versuchspläne
- Zielgrößenoptimierung unter Verwendung der Erwünschtheit

Lernpfad "Prädiktive Analysen"



Der Lernpfad "Prädiktive Analysen" bietet den Benutzern eine Einführung zum Verständnis und zur Nutzung von prädiktiven Analysen. Er behandelt u. a. diese zentralen Themen:

- Korrelation und einfache Regression
- Multiple Regression
- CART®-Klassifikationsbäume
- CART®-Regressionsbaum
- Random Forests®
- TreeNet®

Lernprozess und Erfolgskontrollen

Jede Lektion wird systematisch vermittelt und beinhaltet mehrere Ebenen der Eigenkontrolle.

Education Hub für individuelles Lernen

- Lernen, wo man möchte
- Lernen, wann man möchte
- Lernen in der eigenen Geschwindigkeit
- Lernen, was man braucht

Education Hub als Ausbildungsbegleiter

- Unterstützung bei Green-Belt-Ausbildungen
- Vorbereitung für Black-Belt-Ausbildungen
- Sicherstellung des gleichen Wissensstandes vor einer Weiterbildungsmaßnahme

Minitab Engage®

Die umfassende cloudbasierte Projektmanagementlösung im Qualitätsverbesserungsprozess

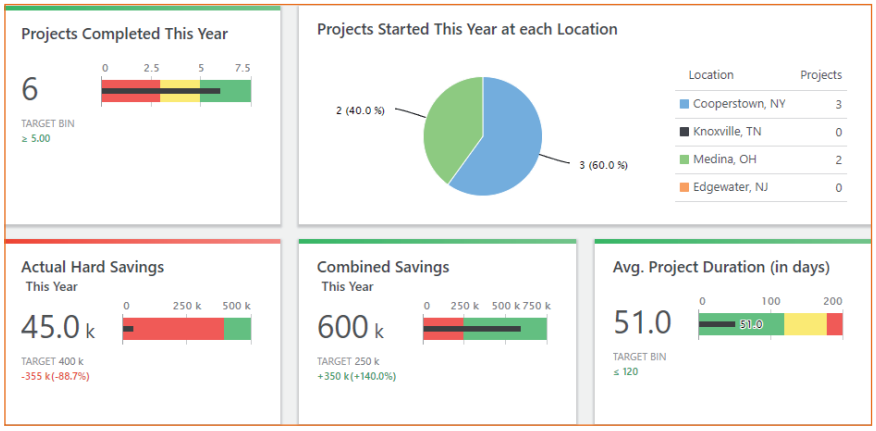
Minitab Engage ist eine dynamische Projektmanagementlösung, die die wesentlichen Softwarewerkzeuge eines Qualitäts-verbesserungsprozesses in einer integrierten und anpassbaren Softwareumgebung kombiniert. Es wurde speziell entwickelt, um die Aufgaben in Bezug auf Planung, Organisation, Umsetzung und Reporting von allgemeinen Entwicklungsprojekten, Qualitätsverbesserungsprojekten und Projekten im Zusammenhang mit Six Sigma und Lean Six Sigma zu ermöglichen. Mit seinen individualisierbaren Projektabläufen ist Engage an jeden Firmenstandard anpassbar bzw. ist ein Firmenstandard in der Abwicklung von Projekten definierbar.

Minitab Engage ist eine Hybrid-Anwendung, bestehend aus Engage (Desktop), Engage-Web-App (Cloud) und zusätzlichen Anwendungen in der Engage-Cloud. Engage-Web-App (Cloud) bietet Teams alles, was für die Optimierung und Standardisierung eines Prozessverbesserungsprogramms erforderlich ist und erweitert Engage (Desktop) um individuell konfigurierbare Echtzeit-Dashboards, individuelles Workflowmanagement, ein Projektrepository, das Designcenter und Benutzerverwaltung in der Engage-Cloud.

Minitab Engage verbindet Ideenmanagement, Projektsteuerung, messbare Ergebnisse und und Einsparungen in einer Plattform. Projekte werden erfasst, objektiv bewertet, in standardisierte Projekte überführt und über Echtzeit-Dashboards bis zum nachgewiesenen ROI verfolgt.

Einsatzbereiche:

- Qualitätsverbesserungsprozesse
- Jegliches strukturierte Projektmanagement
- Six-Sigma-Projekte
- Design-for-Six-Sigma-Projekte (DFSS)
- Lean-Six-Sigma-Projekte
- Kaizen
- TRIZ-Projekte
- Kontinuierliche Verbesserungsprojekte (KVP)
- Brainstorming
- Value Stream Mapping
- Monte-Carlo-Simulation
- FMEA
- Quality Function Deployment
- Prozess Mapping

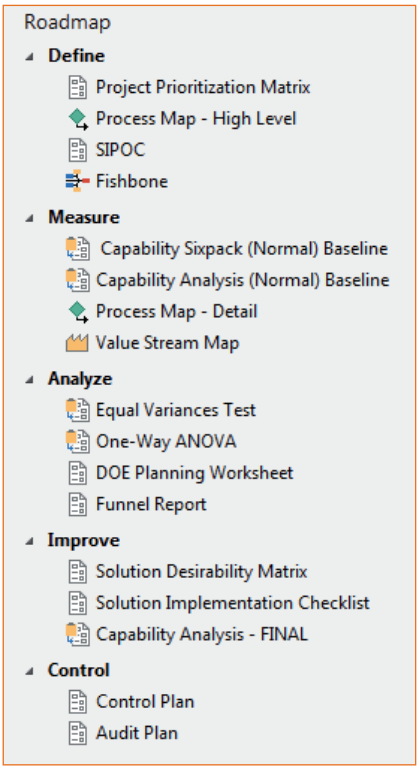


Projektmanagement auch projektübergreifend

Mit der Engage-Cloud ist ein zentraler Ort definiert, in dem die Projekte verwaltet werden. Im zugehörigen Dashboard lassen sich die wesentlichen KPIs (Key Performance Indicators) über alle Projekte visualisieren, sodass das Management stets den unternehmensweiten Überblick über den aktuellen Stand hat. Die zugehörige Nutzerrollenverwaltung erlaubt dabei eine hierarchische Vorgehensweise. Für die Sicherstellung der Corporate Identity und das einheitliche Arbeiten aller Projektteams lassen sich die zu nutzenden Templates zentral definieren. Die Workflow-Umgebung erlaubt im Vorfeld eine Projektpriorisierung und -auswahl nach objektiven Kriterien.

Projektmanagement mit rotem Faden – die Roadmap

Durch sogenannte Roadmaps™ lässt sich die Herangehensweise in den Projekten gliedern, wodurch ein roter Faden vorgegeben wird. Damit wird der Workflow in jedem Projekt vorgegeben und kann an firmenindividuelle Standards angepasst bzw. vordefiniert werden. Es gibt einige solcher vordefinierten Roadmaps (alle veränderbar), z. B. auch einige für den DMAIC-Zyklus, der in Six-Sigma-Qualitätsstrategien genutzt wird. Daten, die in einem Werkzeug eingegeben werden, sind für das gesamte Projekt verfügbar. Das garantiert schnelles Arbeiten mit konsistenten Daten und weniger Fehlern. Die meisten Werkzeuge lassen sich individualisieren und ermöglichen so das Erstellen eigener Vorlagen.

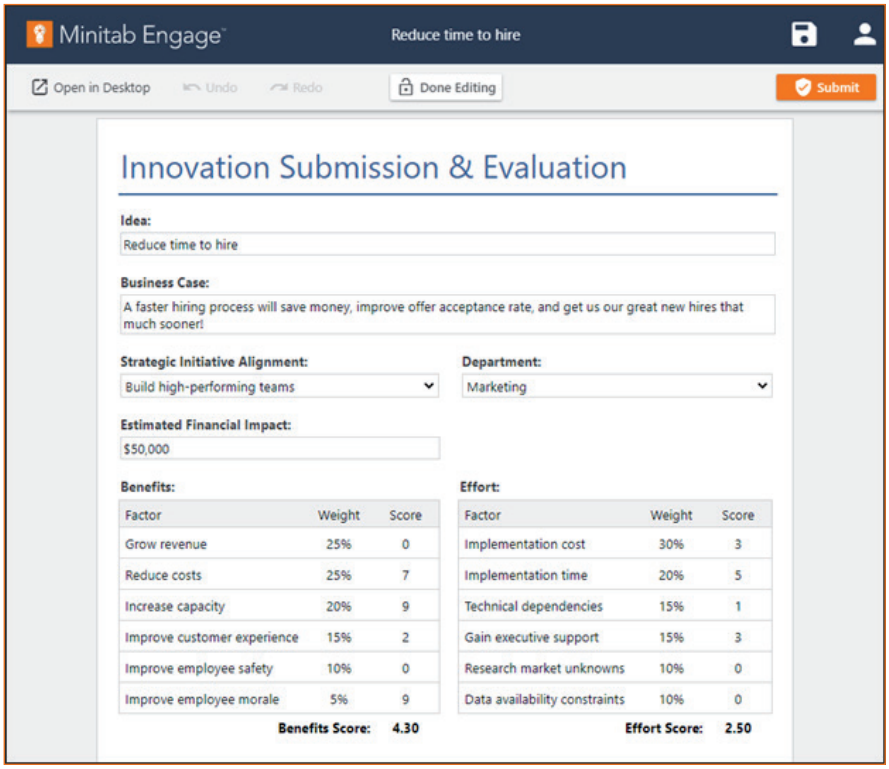


Kontakt: minitab@additive-net.de • Telefon +49 6032 34956-30 • www.additive-minitab.de

Minitab Engage®

Projektmanagement als Teamprojekt

Engage (Desktop) ermöglicht es, effektiv Informationen im Projektteam auszutauschen sowie Projektabläufe und deren Dokumentation zu standardisieren und damit zu vereinfachen. Die Softwarewerkzeuge werden einheitlich bedient und können miteinander kommunizieren. Damit die Teamkommunikation in geordneten Bahnen abläuft, können Rollen und Rechte zugeordnet werden. Auf diese Weise werden nur die Komponenten bearbeitet, die von der jeweiligen Person gefordert sind.



Projektmanagement als Gesamtkonzept

Die Prozessvisualisierung, das Erzeugen von Formblättern oder die Organisation von Meetings folgen einem Gesamtkonzept, das jede Firma für sich selbst definieren kann. Die Ablage aller zum Projekt gehörenden Elemente und Daten erfolgt in einer Projektdatei. Dieses Vorgehen erspart Zeit bei der Verwaltung und Organisation des Verbesserungsprozesses.

Lean in der Anwendung – Vereinfachung der eigenen Projektarbeit und -verwaltung

Alle in Engage (Desktop) verwendeten Werkzeuge speichern wesentliche Informationen zentral im Projekt. Änderungen sind so durch einmaliges Tätigwerden schnell vollzogen. Auf einmal eingegebene Informationen kann an anderer Stelle direkt zugegriffen werden. So lassen sich beispielsweise Ergebnisse aus einem Flow Chart oder Brainstorming direkt zu einer FMEA ableiten. Zugehörige Dokumente und Dateien können direkt im Projekt gespeichert oder mit diesem verlinkt werden.

Eine Plattform zur Abbildung aller gängigen Verbesserungs- und Problemlösungsmethoden

Egal ob Six Sigma, Design For Six Sigma (DFSS), Lean, Kaizen, 8D, TRIZ, Kontinuierliche Verbesserungsprojekte (KVP) oder ein einfaches "Just Do It"-Projekt – mit der in Engage (Desktop) enthaltenen Roadmap lassen sich die Projekte so in Phasen einteilen, dass sie der entsprechenden Philosophie folgen. Neben den zahlreichen Vorgaben kann die Roadmap auch ganz individuell auf die unternehmenseigene Philosophie angepasst und als Vorlage/Template bereitgestellt werden. Damit ist es mit Minitab Engage möglich, alle denkbaren Lösungsansätze abzudecken.

Vorteile einer Cloud-Lösung

- Zentral gesteuertes Projektmanagementsystem
- Echtzeit-KPI über alle laufenden Projekte
- Automatisiertes Reporting über mehrere Projekte
- Echtzeit-Aktualisierung
- Benutzerverwaltung
- Automatisiertes Backup
- Automatisierte E-Mail-Benachrichtigungen, z. B. bei neuen Projekten oder Erreichen von Meilensteinen

Simulationssoftware für Prozesse & Produktionsanlagen bis zum digitalen Zwilling

Simul8 ist eine visuelle, objektorientierte Simulationssoftware, die es Anwendern ermöglicht, digitale Modelle, sogenannte digitale Zwillinge, von realen Prozessen, wie z. B. Geschäfts-, Fertigungs- und Logistikabläufen und Supply-Chain-Netzwerken zu erstellen. Simul8 unterstützt Unternehmen bei der Prozessverbesserung und hilft, fundierte, datenbasierte Entscheidungen zu treffen.
Mit Simul8 können "Was-wäre-wenn"-Szenarien in einer sicheren digitalen Umgebung getestet werden, um z. B. virtuelle Inbetriebnahmen zu simulieren und zu üben oder Veränderungen an Prozessen zu simulieren, bevor Änderungen in der Realität umgesetzt werden. Simul8 kommt branchenübergreifend zum Einsatz – von der Automobilindustrie und der Logistik bis hin zu Banken und dem Gesundheitswesen.

Hauptfunktionen von Simul8

- **Visuelle Modellierung**
  Die intuitive Drag-and-Drop-Oberfläche von Simul8 erleichtert die Erstellung und Anpassung von Prozessmodellen – ganz ohne Programmierkenntnisse.

- **Echtzeit-Analyse**
  Simul8 ermöglicht durch seine schnelle Simulations-Engine eine Echtzeit-Visualisierung von Prozessen – Engpässe können sofort erkannt und Systemreaktionen auf Änderungen in Echtzeit analysiert werden.

- **Visual Logic**
  Durch die ereignisorientierte Skriptsprache "Visual Logic" in Simul8 zur Definition von spezifischen Verhaltensweisen und komplexen Prozesslogiken lassen sich komplexe Prozesse abbilden – ohne fortgeschrittene Programmierkenntnisse.

- **Datenaustausch**
  Simul8 ermöglicht nicht nur den Datenimport und -export aus einer Vielzahl von Anwendungen, darunter Excel, Access, Oracle-Datenbanken und Microsoft VISIO, sondern auch die Anbindung an Echtzeit-Datenquellen.

- **Objektorientierung**
  Prozesse werden in Simul8 nicht als starrer Code, sondern als Sammlung von miteinander verbundenen, eigenständigen Komponenten nachgebildet. Die modellierten Systeme sind dadurch flexibel und wartungsfreundlich.

Vorteile von Simul8

Simul8 hilft, bessere Entscheidungen zu treffen, indem digitale Modelle von Prozessen erstellt werden. Ob zur Optimierung täglicher Arbeitsabläufe oder zur Planung zukünftiger Strategien – Simul8 ermöglicht:

Entscheidungen auf Basis von Fakten, nicht von Annahmen
Simul8 ermöglicht es, evidenzbasierte Entscheidungen zu treffen, indem Prozessveränderungen in einem digitalen Modell getestet werden. So wird der optimale Weg gefunden – ohne kostspielige Versuche in der Praxis.

Effizienzsteigerung, ohne die Kosten zu erhöhen
Reale Tests von Prozessen sind kostspielig und binden Ressourcen. Mit Simul8 können neue Ideen risikofrei und kosteneffizient in einer digitalen Umgebung getestet und optimiert werden.

Einplanung von Unsicherheit, Minimierung von Risiko
Simulationen in Simul8 können für lange Zeiträume – von Tagen bis zu Jahren – durchgeführt werden, um zukünftige Entwicklungen verlässlich zu planen. Dies ermöglicht es, auf Unsicherheiten zu reagieren, bevor sie sich negativ auf ein Unternehmen auswirken.

Untersuchung großer "Was-wäre-wenn"-Szenarien
Mit Simul8 können Entscheidungen unter verschiedenen Gegebenheiten getestet werden. So wird eine optimale Vorbereitung auf sämtliche Szenarien ermöglicht.

Einbeziehung von Zufallsereignissen
Simul8 ist in der Lage, Zufallsereignisse wie Pannen oder Personalengpässe präzise abzubilden. Dadurch können Simulationen deutlich genauere Einblicke liefern als herkömmliche Tabellenkalkulationen.

Zustimmung und Unterstützung der Stakeholder
Simul8 ermöglicht die Erstellung visuell ansprechender Simulationen, die Ideen effektiver vermitteln als statische Tabellen und Diagramme. Dies vereinfacht, Unterstützung für neue Strategien zu gewinnen.

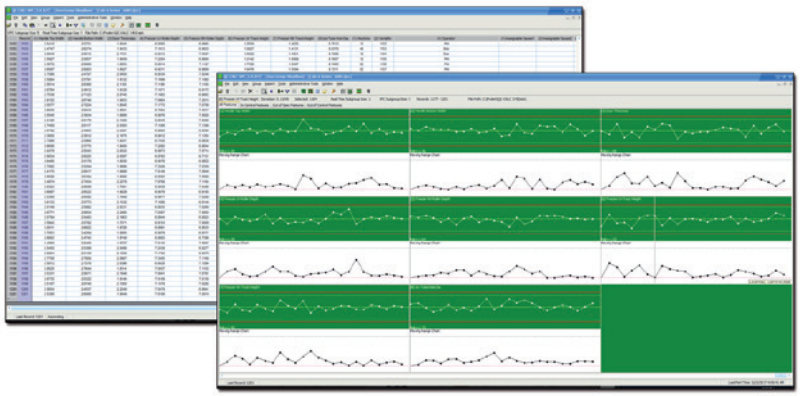
Kontakt: minitab@additive-net.de • Telefon +49 6032 34956-30 • www.additive-minitab.de

Prolink

Prolink ist eine ganzheitliche Lösung zur Qualitätsüberwachung in der Fertigungsindustrie – angefangen bei der automatisierten und standardisierten Datenerfassung über die Echtzeitanalyse und automatisiertes Reporting bis hin zu Predictive Analytics. Prolink richtet sich an Qualitätsmanager, Ingenieure und Fertigungsteams, die ihre Produktionsprozesse durch datengesteuerte Entscheidungen und kontinuierliche Datenverbesserung vorantreiben wollen.
Mit Prolink entfallen manuelle Übertragungen, Abweichungen werden früher sichtbar und Qualitätsentscheidungen beruhen auf aktuellen Daten.

Prolink Collect – Die Lösung zur automatisierten Datenerfassung von jedem Gerät

Die Prolink-Collect-Lösung erfasst Daten aus einer Vielzahl von Geräten, darunter Koordinatenmessgeräte (KMG) und speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS). Hunderte von Treibern ermöglichen die Datenübertragung an SPC-Tools in Echtzeit. Mit der Collect-Lösung zur automatisierten Realtime-Datenerfassung lassen sich manuelle Eingaben eliminieren, Fehler vermeiden und sofortige Einblicke in Daten erhalten.



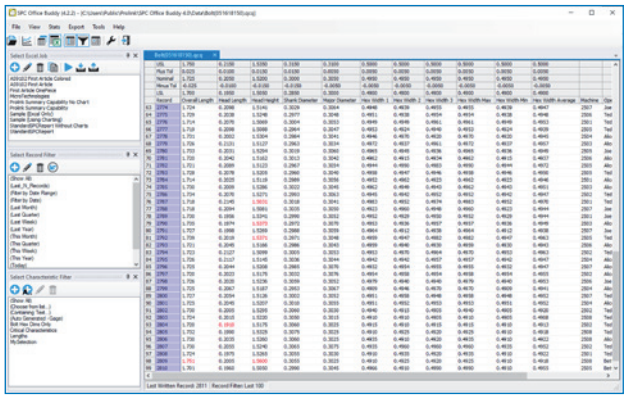
Prolink Control – Die Lösung zur Prozesskontrolle mit Echtzeit-SPC



Die Prolink-Control-Lösung ist für die aktive Überwachung von Fertigungsprozessen konzipiert. Sie nutzt die von Messgeräten erfassten Daten, um Prozesse mit Methoden der statistischen Prozesskontrolle (SPC) in Echtzeit zu analysieren. Durch Live-Dashboards, interaktive SPC-Programme und automatisierte Warnmeldungen können Abweichungen vom optimalen Zustand und Qualitätsprobleme frühzeitig erkannt werden.

Prolink Optimize – Die Lösung zum automatisierten Reporting

Die Prolink-Optimize-Lösung automatisiert die Berichterstellung und integriert die erfassten Daten, indem sie sich direkt mit einer Software wie Minitab, JMP oder Excel verbindet. Der Zeitaufwand für Dokumentation wird reduziert, Berichte können standortübergreifend vereinheitlicht werden, um die Weitergabe von Erkenntnissen im Unternehmen zu beschleunigen.





Prolink Insight – Die Lösung für fortgeschrittene Analysen

Die Prolink-Insight-Lösung geht über die reine Fertigungsüberwachung hinaus, indem sie die Echtzeit-Datenerfassung mit den erweiterten Analysemöglichkeiten der Minitab Statistical Software über Zuverlässigkeitstechnik und Produktentwicklung bis hin zur Unternehmensanalytik verbindet.

ADDITIVE TRAINING

Anmeldungen + weitere Informationen finden Sie unter:
www.additive-training.de/minitab

Minitab Floorwalking: Coaching-on-the-Job

Das ADDITIVE Minitab Coaching-on-the-Job-Konzept bringt unseren Spezialisten zu Ihnen! Dieser unterstützt Ihre Mitarbeiter vor Ort bei der praktischen Anwendung der Software Minitab - direkt am Arbeitsplatz, mit den eigenen Daten. Der "Floorwalker" unterstützt aktiv mit Praxistipps und Hilfestellungen bei der Suche nach einem Lösungsweg für Ihre tagesaktuelle Datenauswertung und Dateninterpretation.

Minitab Certified Trainings und Webinare

ADDITIVE TRAINING bietet verschiedene praxisorientierte Produktschulungen für Einsteiger, Fortgeschrittene und erfahrene Anwender. Inhalte werden praktisch vermittelt und nach dem Prinzip "Learning by Doing" an ausführlichen Beispielen geübt.

Minitab-Grundlagen
Kursinhalt: Projektaufbau- und Projektmanagement • Umgang mit dem Project Manager und der Minitab-Dateiverwaltungsstruktur • Verwendung der Fenster, Menüs und Werkzeugleisten • Datenimport und Datenmanagement • Erstellen und Editieren von Grafiken • Erstellen und Interpretieren von beschreibenden Statistiken

Statistische Prozesskontrolle mit Minitab
Kursinhalt: Untersuchung von Messgeräten für stetige Daten • Untersuchung attributiver Prüfprozesse • Regelkarten (stetige/attributive Daten) • Prozessfähigkeitsanalyse (stetige/attributive Daten)

Faktorielle Versuchspläne mit Minitab
Kursinhalt: Versuchsplanung (Design of Experiments; kurz DoE) • Faktorielle Versuchspläne • Vollfaktorielle Versuchspläne • Teilfaktorielle Versuchspläne

Wirkungsflächenversuchspläne mit Minitab
Kursinhalt: Zentral zusammengesetzte und Box-Behnken-Versuchspläne • Sequenzielle Versuchsplanung • Multiple Zielgrößenoptimierung

Automatisierung von Analysen in Minitab
Kursinhalt: Schreiben eines Execs • Schreiben eines lokalen/globalen Makros • Nutzen der COM-Schnittstelle in Minitab • Durchführung

Statistische Versuchsplanung in der Praxis
Kursinhalt: Streuung analysieren • Bedeutung und Verwendung von Kovariaten • Fehlende Versuchsergebnisse in der Versuchsplanung • Schwer veränderbare Faktoren • Kostenoptimierung • Binäre Antwortvariablen • Plackett-Burman-Versuchspläne • Optimale Versuchspläne • Taguchi-Versuchspläne (optional)

Formulierungs- und Mischungsversuchspläne
Kursinhalt: Einführung in Mischungsversuchspläne • Mischungsversuchspläne mit Begrenzungen • Mischungsversuchspläne mit Prozessvariablen • Mischungsmengenversuchsplan

Einführung in die Zuverlässigkeits- und Lebensdaueranalyse
Kursinhalt: Einführung in die Zuverlässigkeits- und Lebensdaueranalyse • Lebensdaueranalyse für Systeme mit multiplen Ausfallmöglichkeiten / reparierbare Systeme • Verteilungsfreie Analyse

Lebensdaueranalyse für Fortgeschrittene
Kursinhalt: Regression mit Lebensdauerdaten • Beschleunigte Lebensdaueranalyse • Probit-Analyse

Workshop "Minitab in einem DMAIC-Projekt"
Kursinhalt: Six-Sigma-Projekt: Grundlagen • Define • Measure • Analyze • Improve • Control

Workshop "Lean Six Sigma Tools kennenlernen und anwenden"
Kursinhalt: Six-Sigma- & Lean-Philosophie • Aufbau des Minitab Workspace • Define (SIPOC, Projektcharta, ...) • Measure (Messsystemanalyse, Prozessabbildung, Datentapete, Wertstromanalyse, ...) • Analyze (C&E-Matrix, 5S, ...) • Improve (Lösungspriorisierungsmatrizen, schnelle Umrüstung, ...) • Control (Kontrollplan, Regelkarten, vorbeugende Instandhaltung, ...)

www.additive-training.de/minitab

www.additive-minitab.de/webinare

www.additive-minitab.de

Minitab® and the Minitab® logo are registered trademarks of Minitab, LLC in the United States and other countries. See minitab.com/legal/trademarks for more information. All other marks referenced remain the property of their respective owners.
© 2026 ADDITIVE GmbH. Alle Produktnamen sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Hersteller, Irrtum und Änderungen vorbehalten. 2026/170/90

ADDITIVE
Soft- und Hardware für Technik und Wissenschaft GmbH
In der Hub 2-8 • 61231 Bad Nauheim
Tel.: +49 6032 34956-0 • Fax: +49 6032 34956-98
info@additive-net.de • www.additive-net.de

ADDITIVE
SOFT- & HARDWARE FÜR TECHNIK & WISSENSCHAFT