



# Fortgeschrittene Analytics mit Tableau

Tracy Rodgers, Product Marketing Manager



# Einleitung

Wir sind es gewohnt, in Kategorien eines „Entweder-oder“ zu denken. Entweder es ist bekannt, wie fortschrittliche Analytics-Verfahren programmiert werden, oder es muss darauf verzichtet werden. Entweder Sie haben das Programmieren mit R, Python und/oder SAS gelernt oder jemand anderes erledigt diesen Kraftakt für Sie. Wir von Tableau sind davon überzeugt, dass wir für eine echte Erweiterung der menschlichen Intelligenz leistungsfähige Funktionen für alle Benutzer unabhängig von ihren technischen Kenntnissen bereitstellen müssen. Und dies beinhaltet fortschrittliche Analytics-Funktionen.

Darüber hinaus erweitert die analytische Tiefe der Tableau-Software die Workflows von Data Scientist-Gruppen bei innovativen Unternehmen mit umfangreichem Analytics-Bedarf, wie [Netflix](#) und [Spotify](#). Mit nur wenigen Klicks erstellen Sie in Tableau Boxplots, Baumkarten, visuelle Prognosen und Kohortenanalysen. Sie können eine Verbindung mit R, MATLAB und Python herstellen, Ihre Analyse mithilfe von Tableau erweitern und dabei Modellergebnisse visualisieren. Auch Benutzer ohne technischen Hintergrund finden mit Tableau Antworten auf Fragestellungen, die sich bisher nicht beantworten ließen, während Data Scientists iterativ tiefer gehende Erkenntnisse schneller und mit aussagekräftigeren Ergebnissen gewinnen können.

In diesem Papier zeigen wir, wie Tableau alle Phasen eines Analyseprojekts unterstützt, mit einem besonderen Augenmerk auf einige fortgeschrittene Funktionen.

## Wir behandeln die folgenden Szenarien und die Funktionen, die dafür verwendet werden können:

**Segmentierungs- und Kohortenanalyse:** Tableau fördert einen intuitiven, investigativen Workflow für die schnelle, flexible Kohortenanalyse. Bewegen Sie sich schnell durch verschiedene Perspektiven, indem Sie Daten anhand von beliebig vielen Dimensionen bis ins kleinste Detail aufschlüsseln. Wenn Sie Ihre Segmentierungsanalysen mit maschinellem Lernen erweitern möchten, hilft Ihnen ein automatisiertes Clustering bei der Ermittlung von Mustern, die in großen Datenbeständen mit hoher Dimensionalität oft nur schwer identifiziert werden können.

**Szenario- und Was-wäre-wenn-Analyse:** Durch die Kombination des flexiblen Frontends von Tableau mit leistungsstarken Eingabefunktionen können Sie Berechnungen im Handumdrehen ändern und verschiedene Szenarien testen.

**Ausgeklügelte Berechnungen und statistische Funktionen:** Tableau besitzt eine robuste Berechnungssprache. Dadurch können Sie Ihre Analyse durch beliebige Berechnungen erweitern und komplexe Datenmanipulationen mit prägnanten Ausdrücken durchführen. Die Palette reicht von der Verschachtelung grundlegender Aggregationen bis zu statistischen Berechnungsverfahren, wie Standardabweichung, Modus, Kurtosis, Schiefe, Korrelation und Kovarianz.

**Zeitreihen- und prädiktive Analysen:** Da sich die meisten Daten auf der Welt durch Zeitreihen modellieren lassen, unterstützt Tableau nativ umfangreiche Zeitreihenanalysen, mit denen Sie saisonale Schwankungen und Trends untersuchen, Stichproben von Ihren Daten nehmen, prädiktive Analysen, wie z. B. Prognosen ausführen und weitere gängige Zeitreihenoperationen mit einer robusten Benutzeroberfläche durchführen können.

**Integration externer Dienste:** Die Integrationen R, MATLAB und Python bieten die Leistung und den Benutzerkomfort des Frontends von Tableau und ermöglichen Fachleuten zugleich die Nutzung früherer Arbeiten auf anderen Plattformen sowie die Handhabung differenzierter Anforderungen für Statistiken und maschinelles Lernen.

# Inhalt

<b>Segmentierung und Kohortenanalyse</b> .....	4
Clustering.....	5
Sätze und Satzaktionen .....	6
Gruppen.....	7
<b>Was-wäre-wenn- und Szenarioanalyse</b> .....	9
Parameter .....	9
Story Points .....	10
<b>Ausgeklügelte Berechnungen</b> .....	10
LOD-Ausdrücke .....	10
Tabellenberechnungen .....	11
<b>Zeitreihen- und prädiktive Analysen</b> .....	12
Zeitreihenanalyse.....	12
Prognosen.....	14
<b>Integration externer Dienste</b> .....	16
Python-, R- und MATLAB-Integrationen .....	16
<b>Fazit</b> .....	19
<b>Über Tableau</b> .....	20
<b>Whitepapers zu ähnlichen Themen</b> .....	20
<b>Weitere Ressourcen nutzen</b> .....	20

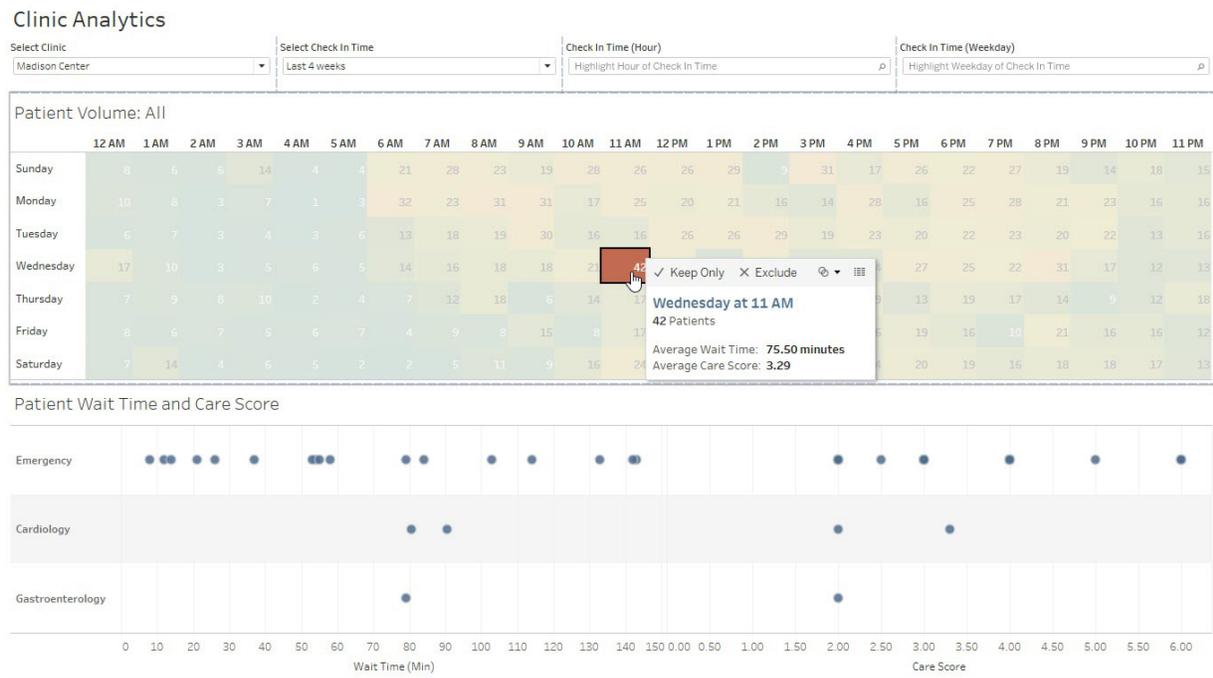
# 1. Segmentierung und Kohortenanalyse

## Funktionen: Clustering, Sätze und Satzaktionen, Gruppen

Zur Erstellung einer anfänglichen Hypothese beginnen Geschäftsanwender und Datenexperten oft gleich: mit dem Anlegen von Segmenten und/oder dem Durchführen einer informellen Kohortenanalyse.

Durch Platzierung einer Reihe grundlegender Fragen zu unterschiedlichen Segmenten können Analysten ihre Daten verständlich machen und ihre Hypothesen überprüfen, wie „Kaufen Kunden, die mit Kreditkarte bezahlen, häufiger ein, als jene, die mit Scheck bezahlen?“ Die Möglichkeit der schnellen iterativen Auswertung fördert die Modellentwicklung und stellt sicher, dass Projekte im Plan liegen.

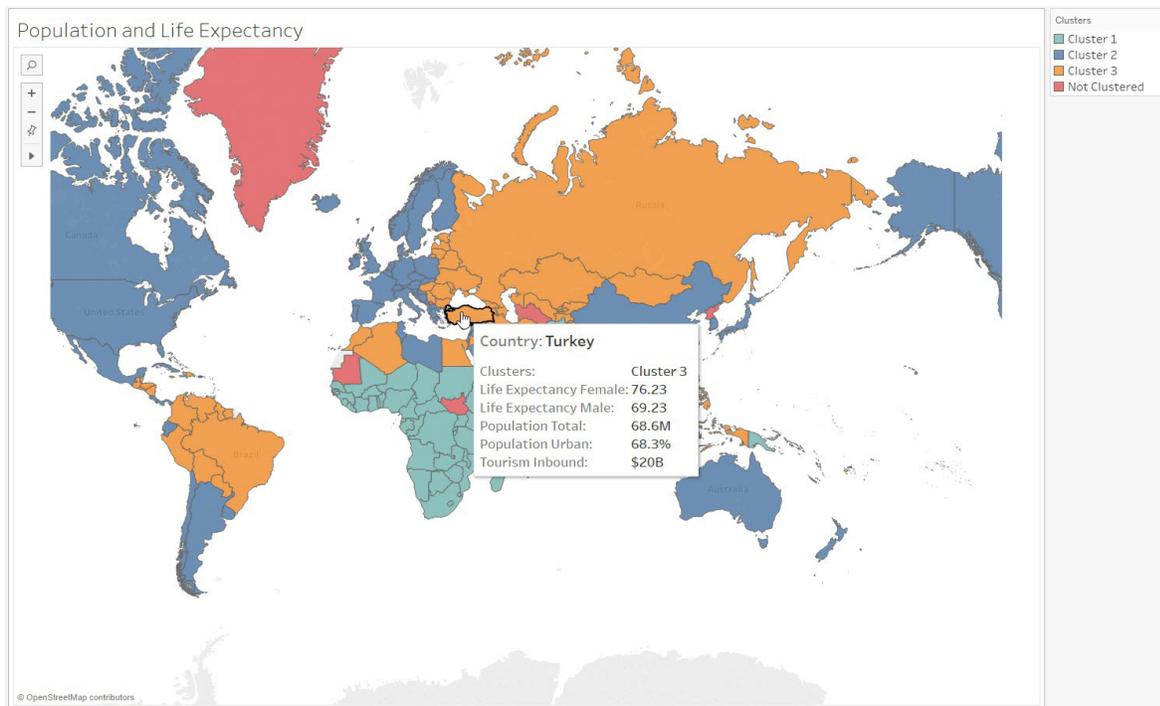
Tableau verfügt über umfangreiche Funktionen für eine schnelle, iterative Analyse und einen Vergleich von Segmenten. So können Sie beispielsweise mit nur einigen wenigen berechneten Feldern sowie einigen Drag & Drop-Operationen ein Dashboard erstellen, das das Patientenvolumen nach Tag und Uhrzeit aufgliedert, und darüber hinaus die Trends basierend auf der Abteilung (Abbildung 1) erkunden.



**Abbildung 1:** Dieses interaktive Klinikdashboard zeigt die Anzahl der Patienten an einem bestimmten Tag und zu einer bestimmten Uhrzeit an sowie den Grund für ihren Aufenthalt und wie lange sie warten mussten.

## Clustering

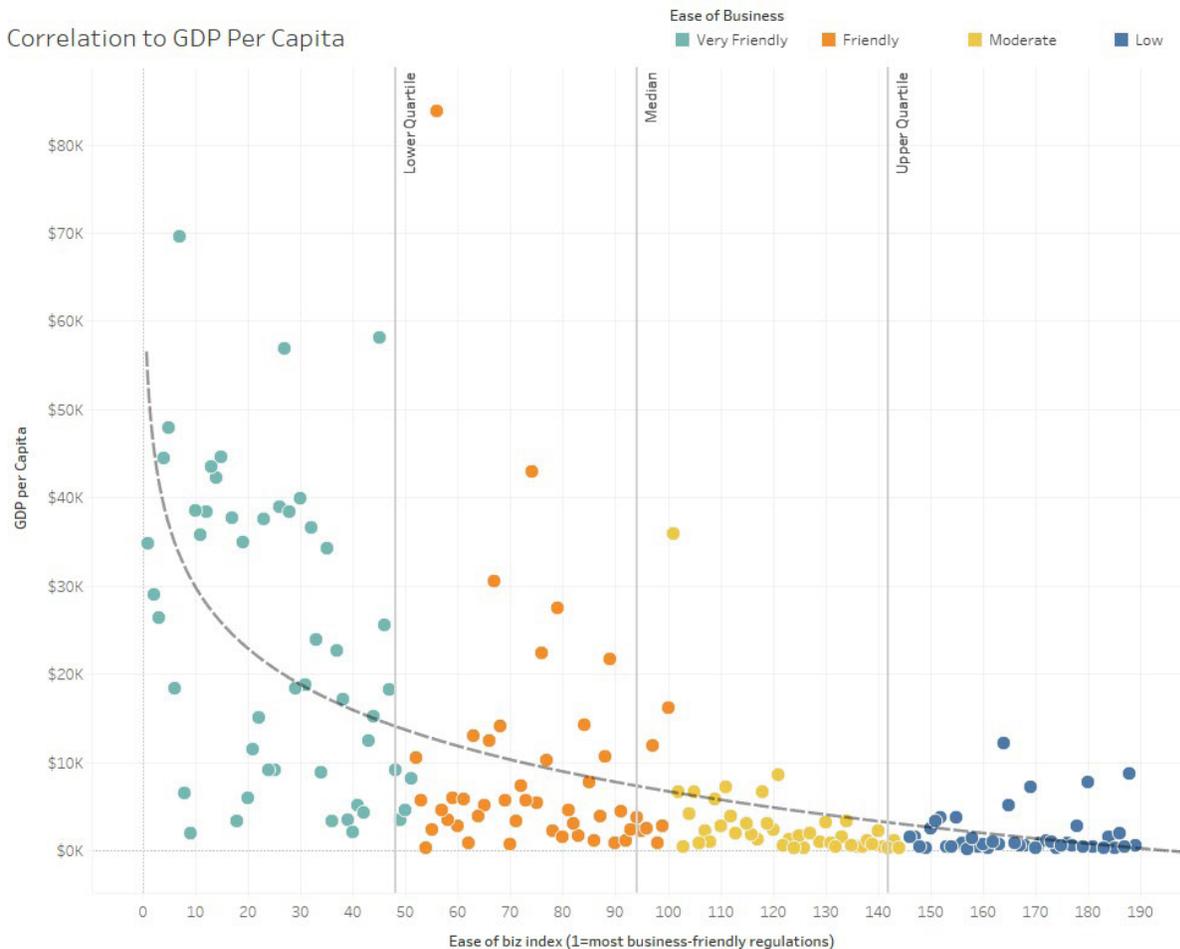
Das **Clustering** in Tableau ist eine weitere Option zur Segmentierung von Daten auf der Basis maschinellen Lernens im Hintergrund. Dies ist vor allem bei einer großen Anzahl an Variablen hilfreich.



**Abbildung 2:** Mit Clustering können Sie Ihre Daten automatisch segmentieren.

Abbildung 2 zeigt die Aufschlüsselung der Länder nach Gruppen auf der Basis der Entwicklungsindikatoren der Vereinten Nationen. Der Algorithmus empfiehlt eine Drei-Cluster-Lösung mit einer Einteilung nach unterentwickelten Ländern, Schwellenländern und entwickelten Ländern.

Mithilfe der flexiblen Benutzeroberfläche von Tableau können Sie darüber hinaus auf einfache Weise unterschiedliche Konzepte überprüfen und die Verteilung über die Kohorten untersuchen. Mit der visuellen Iteration sparen Sie Zeit, da Sie weder Skripts optimieren, noch Simulationen in anderen Tools ausführen müssen.



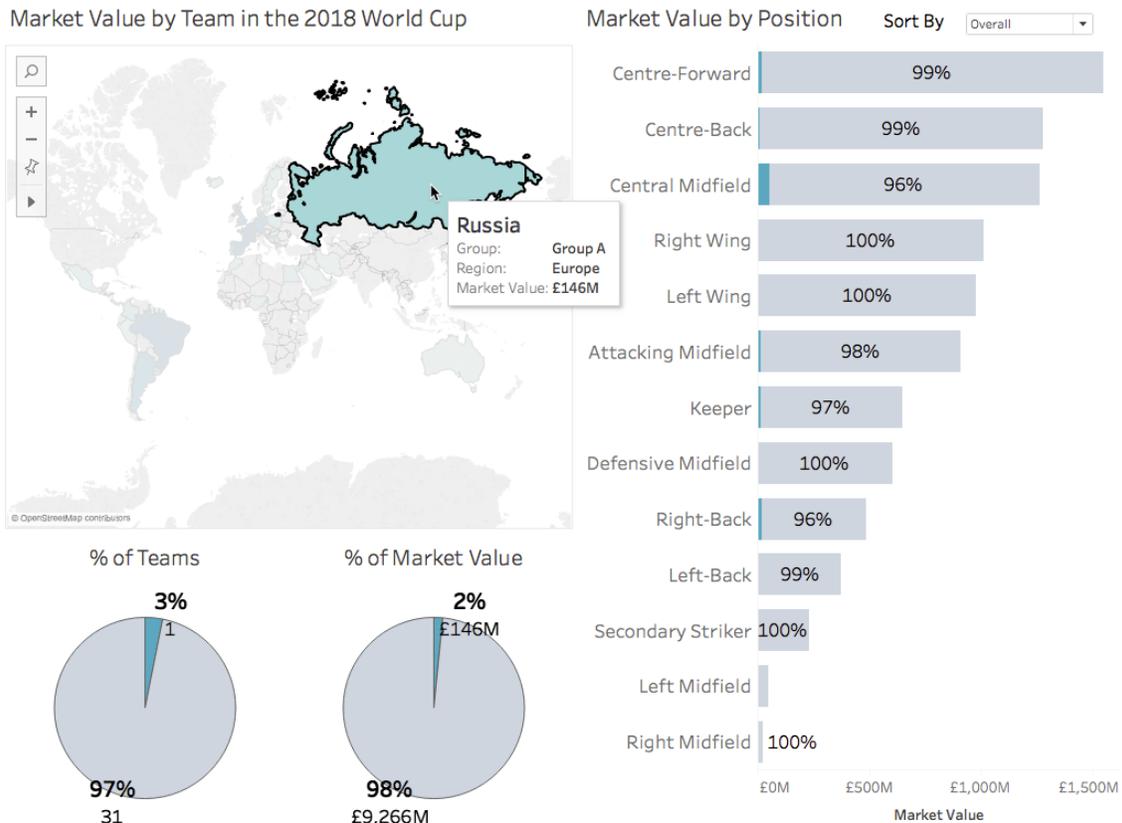
**Abbildung 3:** Segmentierung und Untersuchung von Daten in Sekunden. In diesem Beispiel können Sie die Länder nach „geschäftsfreundlichen Bestimmungen“ sowie Bruttoinlandsprodukt pro Kopf sehen.

Wie in Abbildung 3 dargestellt, ziehen Sie einfach die für das Clustering verwendeten Segmentierungsfelder und Kennzahlen in den Bereich. Dadurch wird eine neue Methode zur Darstellung der Daten geschaffen, wobei die Unterschiede zwischen den vier Länderclustern hervorgehoben werden.

### Sätze und Satzaktionen

Mithilfe von **Sätzen** können Sie Sammlungen von Datenobjekten entweder durch manuelle Auswahl oder durch ein Programm definieren. Sätze sind in einer Vielzahl von Szenarien hilfreich, etwa beim Filtern, Hervorheben, bei Kohortenberechnungen und Ausreißeranalysen. Sie können auch mehrere Sätze kombinieren, um unterschiedliche Szenarien zu prüfen oder um mehrere Kohorten für Simulationen zu erstellen. So lassen sich beispielsweise unterschiedliche, unabhängig voneinander generierte Kundengruppen für eine Analyse der Kundenbindung oder für die Anwendung mehrerer aufeinanderfolgender Kriterien kombinieren.

Mit der Funktion **Satzaktionen** kann eine Auswahl an Datenpunkten innerhalb einer Visualisierung in einem Satz gespeichert werden. Durch eine Benutzerauswahl auf einem der Sheets können der Satz aktualisiert und alle Ziel-Sheets in einer einzelnen koordinierten Auswahl geändert werden. Dies ermöglicht eine Vielzahl von Anwendungsfällen, wie proportionales Bürsten (Abbildung 4).



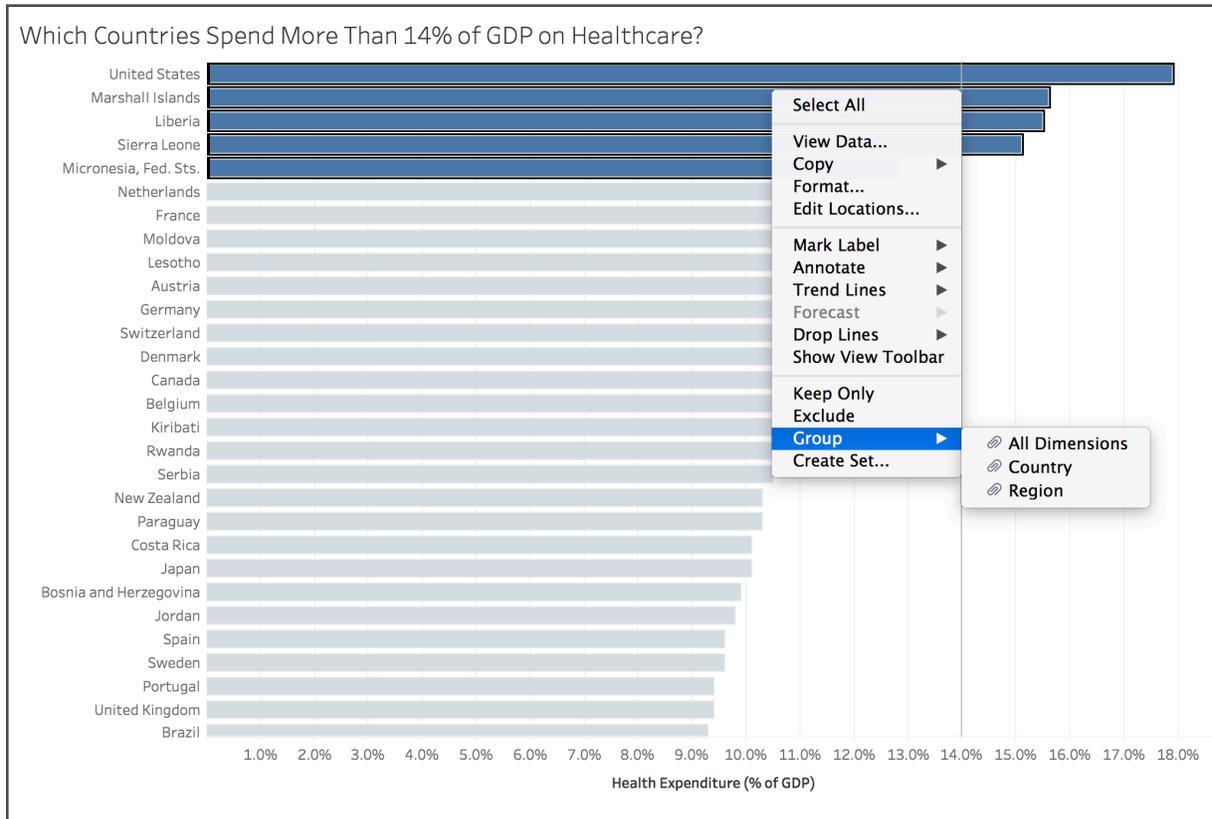
**Abbildung 4:** Satzaktionen ermöglichen ein **proportionales Bürsten**, eine interaktive Analytics-Technik, welche den Umfang einer Auswahl in Relation zum Gesamtumfang anzeigt. Bei der Auswahl von „Russland“ wird der Marktwert des Landes gemäß der Position der Spieler in der Weltmeisterschaft angezeigt.

## Gruppen

Tableau verfügt für die Erstellung von Ad-hoc-Kategorien und die Einrichtung von Hierarchien über eine Funktion namens „**Gruppen**“. Gruppen bieten auch eine Unterstützung für grundlegende Anforderungen der Datenbereinigung.

Mit Gruppen können die Benutzer Daten auf intuitive Weise für die anstehende Analyseaufgabe strukturieren und dabei zusammengehörige Elemente in einem Feld zusammenführen. Wenn Sie beispielsweise mit einer Ansicht arbeiten, die durchschnittliche Testergebnisse nach dem Hauptfach anzeigen, wollen Sie möglicherweise bestimmte Hauptfächer zu Kategorien zusammenfassen. Englisch und Geschichte können beispielsweise in einer Gruppe mit der Bezeichnung „Geisteswissenschaftliche Hauptfächer“ zusammengefasst werden, während Biologie und Physik als „Naturwissenschaftliche Hauptfächer“ zusammengefasst werden können. Analysten haben so die Möglichkeit, die Präsentation anzupassen und die Aggregation von Daten in der gesamten Analyse festzulegen.

Darüber hinaus helfen Gruppen auch bei Problemen der Datenkonsistenz und -qualität. So kann z. B. Bayern mit seinem vollen Namen aufgeführt sein, aber auch in Form von „BY“ oder „Bay“. Analysten und Geschäftsanwender verfügen oft nicht über die Berechtigung zur direkten Änderung von Quellsystemen, um Probleme zu beheben. Das kann dazu führen, dass kleine Datenfehler explorative Analysen erheblich erschweren. Wenn sich wegen notwendiger Datenänderungen keine Fragen mehr stellen lassen, kann dies Projekte verzögern und die schnelle Entwicklung von Ideen behindern. Mit Gruppen können Sie im Handumdrehen ein neues Segment definieren, das alle alternativen Namen für den Zweck Ihrer Analyse enthält, und weiterhin Fragen stellen, ohne dass Ihr Arbeitsablauf unterbrochen wird.



**Abbildung 5:** Erstellen Sie eine Gruppe, um die zusammengehörenden Elemente in einem Feld zusammenzuführen. In diesem Beispiel wollen Sie die fünf Top-Länder, welche den größten Anteil ihres Bruttoninlandsprodukts für das Gesundheitswesen aufwenden, zusammenfassen.

Zu diesen Funktionen gehören auch einfache Aktualisierungen. Wenn Sie in Tableau eine Live-Verbindung auswählen und Ihre Daten aktualisieren, werden gleichzeitig Ihre Analyse und alle zugrunde liegenden Komponenten, wie Sätze und Gruppen, aktualisiert. Die Kohortenmitgliedschaft wird also automatisch aktualisiert, d. h., Sie müssen keine Berichte oder abhängige Skripts manuell erneut ausführen. Einfache Aktualisierungen erleichtern die Berichterstellung und bieten eine weitere Möglichkeit für das Testen von Szenarien. Damit lassen sich die zugrunde liegenden Daten austauschen, um die Auswirkungen einer Änderung der ursprünglichen Bedingungen zu überprüfen, ohne den Analyse-Stack aktualisieren zu müssen.

Da Benutzer ihre Daten mit Tableau auf schnelle Weise segmentieren und kategorisieren können, haben Geschäftsanwender und Analysten die Möglichkeit, auf recht komfortable Weise aussagekräftige Kohortenanalysen durchzuführen. Mithilfe dieser Funktionen können Data Scientists außerdem Ausgangshypothesen und Testszenerien untersuchen.

## 2. Was-wäre-wenn- und Szenarioanalyse

### Funktionen: Parameter, Story Points

Manchmal möchten Benutzer untersuchen, welche Auswirkungen die Änderung eines bestimmten Wertes oder einer Gruppe von Werten auf das Analyseergebnis hat. Damit lassen sich unterschiedliche Konzepte testweise überprüfen, wichtige Szenarien für Kollegen hervorheben oder neue Geschäftschancen ermitteln. Mit Tableau können Sie mit den Eingaben Ihrer Analyse experimentieren. Und mit einfachen Bedienelementen können Sie Szenarien problemlos markieren und teilen und dabei die Daten stets auf dem neuesten Stand halten.

### Parameter

Bei der Durchführung einer Was-wäre-wenn-Analyse möchten Sie eventuell den Basiswert einer Berechnung ändern, ein Kontingent neu definieren oder die ursprünglichen Bedingungen wiederherstellen. Mit den **Parametern** in Tableau ist das ein Kinderspiel. Durch Definition eines Parameters können Sie die Eingabewerte für Ihre Modelle und Dashboards flexibel anpassen. Mit Parametern lassen sich Berechnungen steuern, Filterschwellenwerte ändern und sogar die Daten bestimmen, die im Dashboard verwendet werden. Technisch weniger versierte Benutzer erhalten durch Parameter die Möglichkeit, mit unterschiedlichen Eingabewerten zu experimentieren und mögliche Ergebnisse komplexer Modelle zu untersuchen.

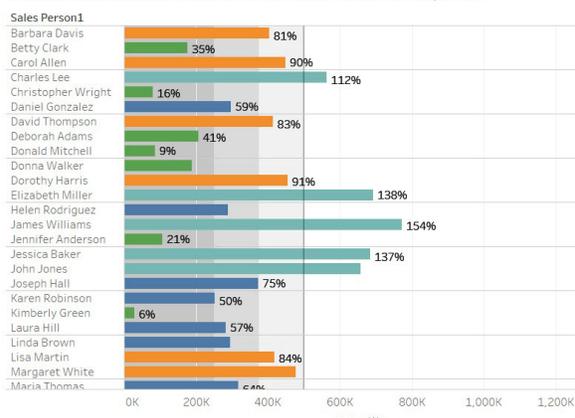
Die Parameterfunktion von Tableau unterstützt Sie nicht nur bei der Überprüfung von Hypothesen. Sie ermöglicht auch die Präsentation der Ergebnisse einer Was-wäre-wenn-Analyse in einem interaktiven Bericht. In Abbildung 6 steuern Parameter eine Was-wäre-wenn-Analyse von Vertriebsprovisionen. Der Vertriebsmanager hat die Möglichkeit, mit Provisionsätzen, Grundgehältern und Kontingenten zu experimentieren und dabei in Echtzeit Feedback zu erhalten, wie sich diese Änderungen auf zentrale Kennzahlen auswirken.

#### Sales Commission Model

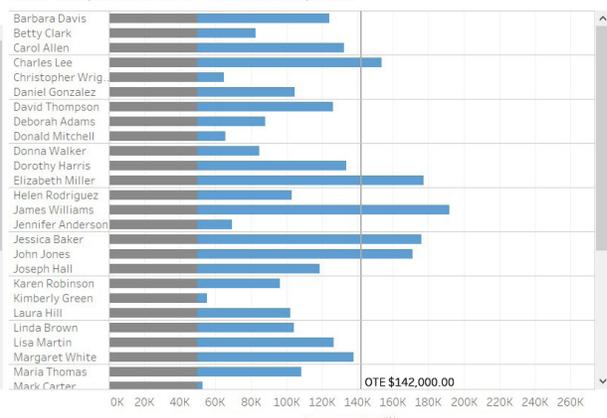
Enter new quota, commission rate and base salary to estimate sales and compensation

New quota: \$500K Base salary: \$0.000 Sort by: Names Commission rate: 18.4%

#### Estimated Quota Attainment Results with These Assumptions



#### Total Compensation with These Assumptions



#### Estimated Sales:

Sales  
% of quota achieved

\$15.60M  
73%

#### Estimated Compensation:

OTE (Variable)  
Avg. OTE (Variable)

\$6.11M  
\$142K

Abbildung 6: Bei diesem parametergesteuerten Vertriebsbericht kann der interaktive Benutzer den Effekt von Kontingenten, Provisionen und Gehältern in der Organisation untersuchen.

## Story Points

In Verbindung mit **Story Points** (mit denen Tableau Daten in eine übergeordnete Erzählung einbettet) ermöglichen Parameter Momentaufnahmen relevanter Ergebnisse und die Fortsetzung der Untersuchung. Mit Story Points können Sie eine Präsentation erstellen, die kontinuierlich mit Daten- und Visualisierungsänderungen aktualisiert wird. Story Points sind jedoch intelligent genug, um Parameterwerte zu speichern. So können Sie Szenarien markieren und problemlos auf diese zurückgreifen, ohne den Analyseablauf unterbrechen zu müssen. Sie haben auch die Möglichkeit, die Ergebnisse verschiedener Eingabewerte zu vergleichen, ohne sich über veraltete Screenshots oder über die erneute Ausführung von Simulationen Gedanken machen zu müssen.

Mit Sätzen, Gruppen, Drag-and-Drop-Segmentierung und Parametern macht Tableau den Weg von Konzepten und Fragen zu einem professionell wirkenden Dashboard möglich, mit dem selbst Benutzer ohne Fachkenntnisse Fragen stellen und eigene Szenarien testen können. Die Optimierung der Was-wäre-wenn-Analyse ermöglicht Datenexperten die Konzentration auf komplexere Aspekte der Analyse und die Ermittlung tiefer gehender Erkenntnisse, während intuitive Visualisierungen Endbenutzern die produktive Anwendung der Daten ermöglicht. Diese erhöhte Einbindung von Daten in Geschäftsprozesse fördert den Wandel und eine verbesserte Entscheidungsfindung im gesamten Unternehmen.

## 3. Ausgeklügelte Berechnungen

### Funktionen: Berechnete Felder, LOD-Ausdrücke, Tabellenberechnungen

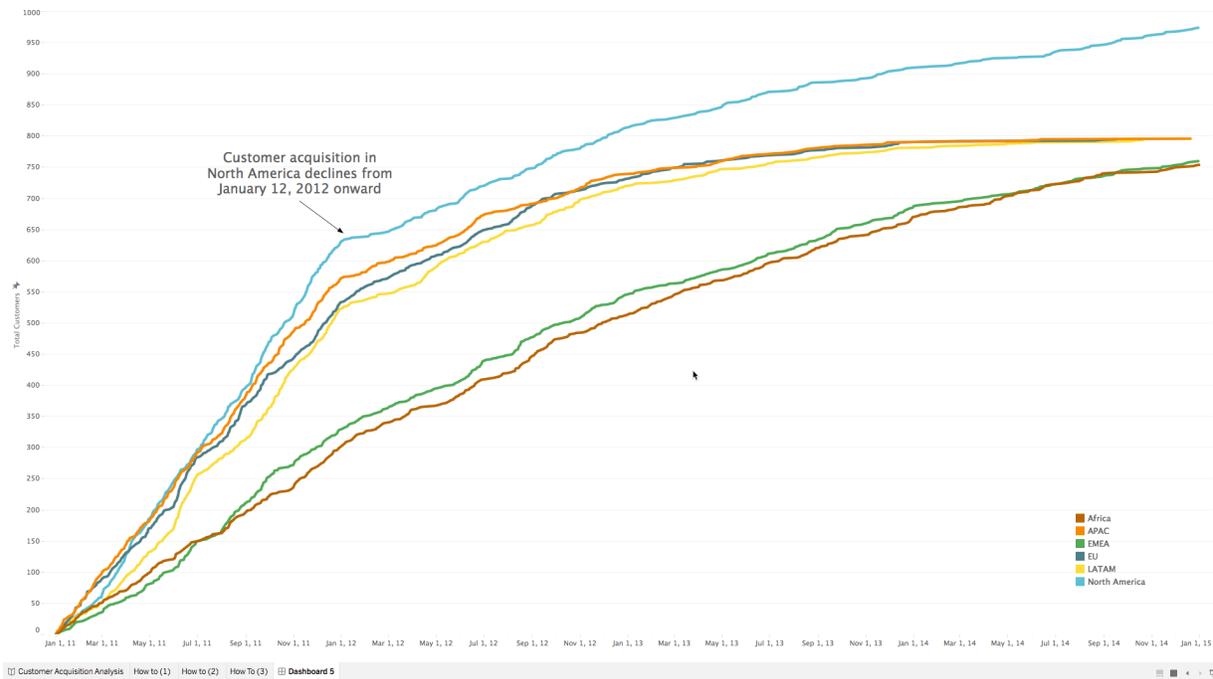
In der Regel enthalten Quelldaten nicht alle für eine umfassende Analyse erforderlichen Felder. Analysten benötigen deshalb eine einfache, aber dennoch leistungsstarke Sprache zur Umwandlung von Daten und zur Definition einer komplexen Logik.

Obgleich Tableau anwenderfreundlich ist, verfügt es auch über leistungsstarke Funktionen, die eine komplexe Logik unterstützen. Mit **berechneten Feldern** können Sie in Tableau neue Daten aus Daten erstellen, die bereits in Ihrer Datenquelle vorhanden sind. Mit berechneten Feldern lassen sich auf einfache Weise arithmetische Berechnungen durchführen, eine Bedingungslogik abbilden oder spezielle Operationen für bestimmte Datentypen durchführen. Zwei Arten von berechneten Feldern für fortgeschrittene Analysen sind LOD-Ausdrücke und Tabellenberechnungen.

### LOD-Ausdrücke

**LOD-Ausdrücke** sind eine Erweiterung der Berechnungssprache von Tableau. Sie sind eine leistungsstarke Option zur Beantwortung von Fragen, die in einer einzelnen Visualisierung multiple Granularitätsebenen umfasst. Mit LOD-Ausdrücken können viele bisher nicht realisierbare oder anspruchsvolle Szenarien mit einem sehr einfachen und kompakten Ausdruck behandelt werden.

LOD-Ausdrücke vereinfachen die Kohortenanalyse (wie im vorherigen Abschnitt beschrieben) und Mehrfachaggregationen in hohem Maße. Abbildung 7 zeigt die laufende Summe der Kundenakquisen nach regionalem Markt für Kundenkohorten, die nach ihrem ersten Bestelldatum in „Neu“ und „Bestehend“ untergliedert sind. Abschnitt über Zeitreihenanalysen werden weitere Aspekte der Berechnungssprache behandelt, die für diese Analyse erforderlich sind. Das Diagramm zeigt, dass die Kundenakquise in Nordamerika von Januar an für den Rest des Jahres sinkt. LOD-Ausdrücke verwandeln die Segmentierung, für die eigentlich komplexe GROUP-BY-Anweisungen in SQL erforderlich sind, in einfache, intuitive Ausdrücke, die Sie im Tableau-Frontend bearbeiten und anpassen können.



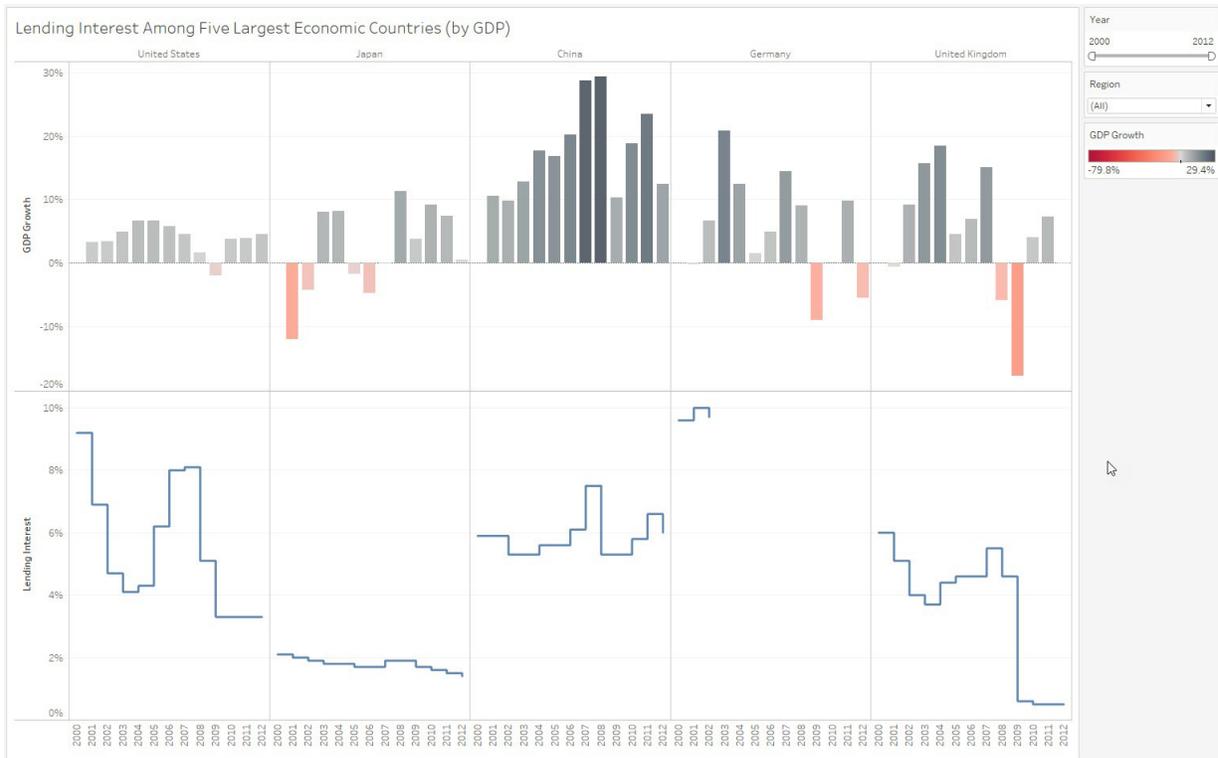
**Abbildung 7:** Bei dieser Visualisierung werden die täglichen Trends der Gesamt-Kundenakquise nach Markt mithilfe eines LOD-Ausdrucks angezeigt. Ein LOD-Ausdruck gewährleistet, dass wir wiederkehrende Kunden nicht fälschlicherweise als Neukunden zählen.

## Tabellenberechnungen

Tableau **Tabellenberechnungen** ermöglichen computergestützte Berechnungen in relativer Form. Genauer gesagt sind Tabellenberechnungen Berechnungen auf die Werte in der internen Tabelle angewendet werden und häufig von der Tabellenstruktur selbst abhängig sind. Dieser Berechnungstyp beinhaltet viele Operationen für Zeitreihen wie z. B. Verschiebungen oder laufende Summen, aber auch Berechnungen etwa für Rangfolgen oder gewichtete Mittelwerte.

In Tableau können Sie Tabellenberechnungen auf zwei Arten anwenden. Eine Möglichkeit bietet sich mit der Sammlung häufig benutzter Tabellenberechnungen namens **Schnelle Tabellenberechnungen**. Damit lässt sich eine Tabellenberechnung mit nur einem Klick definieren – optimal für den ersten Schritt. Sie können mit den **Tabellenberechnungsfunktionen** der Berechnungssprache auch eigene Tabellenberechnungen erstellen. Mit diesen Funktionen haben Autoren von Arbeitsmappen die Möglichkeit, ihre Ergebnissätze im Detail zu bearbeiten. Da sich alle Tabellenberechnungen auch in derselben Berechnungssprache formulieren lassen, können Sie eine schnelle Tabellenberechnung als Ausgangspunkt nehmen und diese manuell bearbeiten, wenn eine zusätzliche Komplexität erforderlich ist.

Mit Tabellenberechnungen lassen sich schwierige Datenbankarbeiten – beispielsweise die Bearbeitung aggregierter Daten, die Erstellung datenstrukturabhängiger Aggregationen – mit wenigen Klicks oder mit einem einfachen Ausdruck erledigen. Dadurch können fachfremde Benutzer eigenständig arbeiten, Fachleute sparen sehr viel Zeit und müssen keinen aufwändigen SQL-Code mehr programmieren.



**Abbildung 8:** Unter Verwendung einer der in Tableau integrierten schnellen Tabellenberechnungen (prozentuale Differenz) können Sie schnell feststellen, ob ein Anstieg der Zinsraten das Bruttoinlandsprodukt in einigen Ländern beeinträchtigt.

## 4. Zeitreihen- und prädiktive Analysen

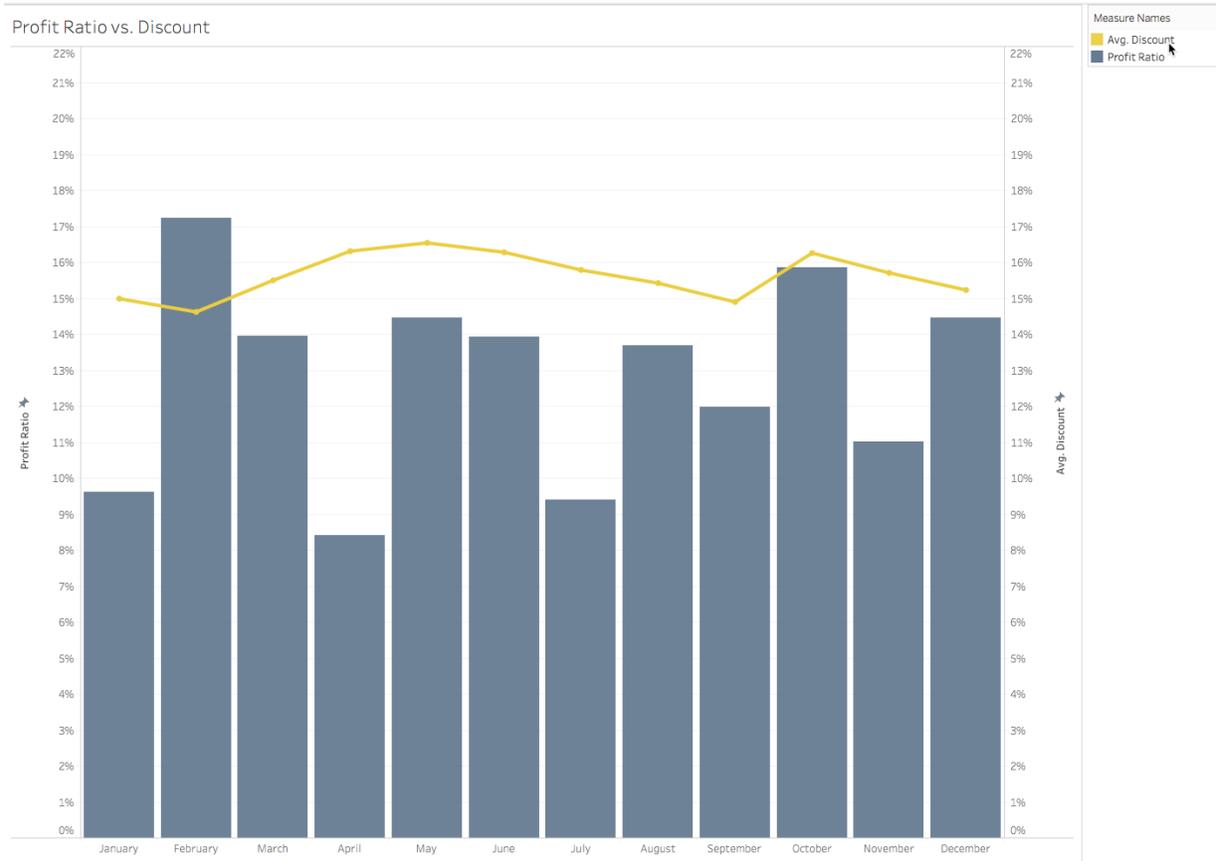
### Funktionen: Zeitreihenanalyse, Prognosen

Von Sensordaten über Börsenkurse bis zu Absolventenzahlen: Viele Daten auf der ganzen Welt lassen sich im Endeffekt als Zeitreihen modellieren. Die Zeit ist deshalb eine der wichtigsten unabhängigen Variablen in Analytics-Projekten. Für weiterführende Erkenntnisse benötigen Sie dann eventuell Prognosefunktionen. Mit Tableau können Sie prädiktive Analysen ohne großen Aufwand hinzufügen und so im Handumdrehen verschiedene Szenarien untersuchen.

### Zeitreihenanalyse

Durch das flexible Frontend und das leistungsstarke Backend sind Zeitreihenanalysen in Tableau nur eine Angelegenheit der richtigen Fragestellung. Für eine Analyse ziehen Sie einfach die gewünschten Felder in die Ansicht und starten Sie den Abfragevorgang.

Mithilfe der Doppelachsenfunktion und der diskretisierten Aggregation können Sie mehrere Zeitreihen anzeigen. Ohne die Möglichkeit, Zeitreihen schnell auf unterschiedlichen Granularitäts- und Aggregationsstufen zu untersuchen, kann es schwierig sein, die richtige Frage zu generieren.



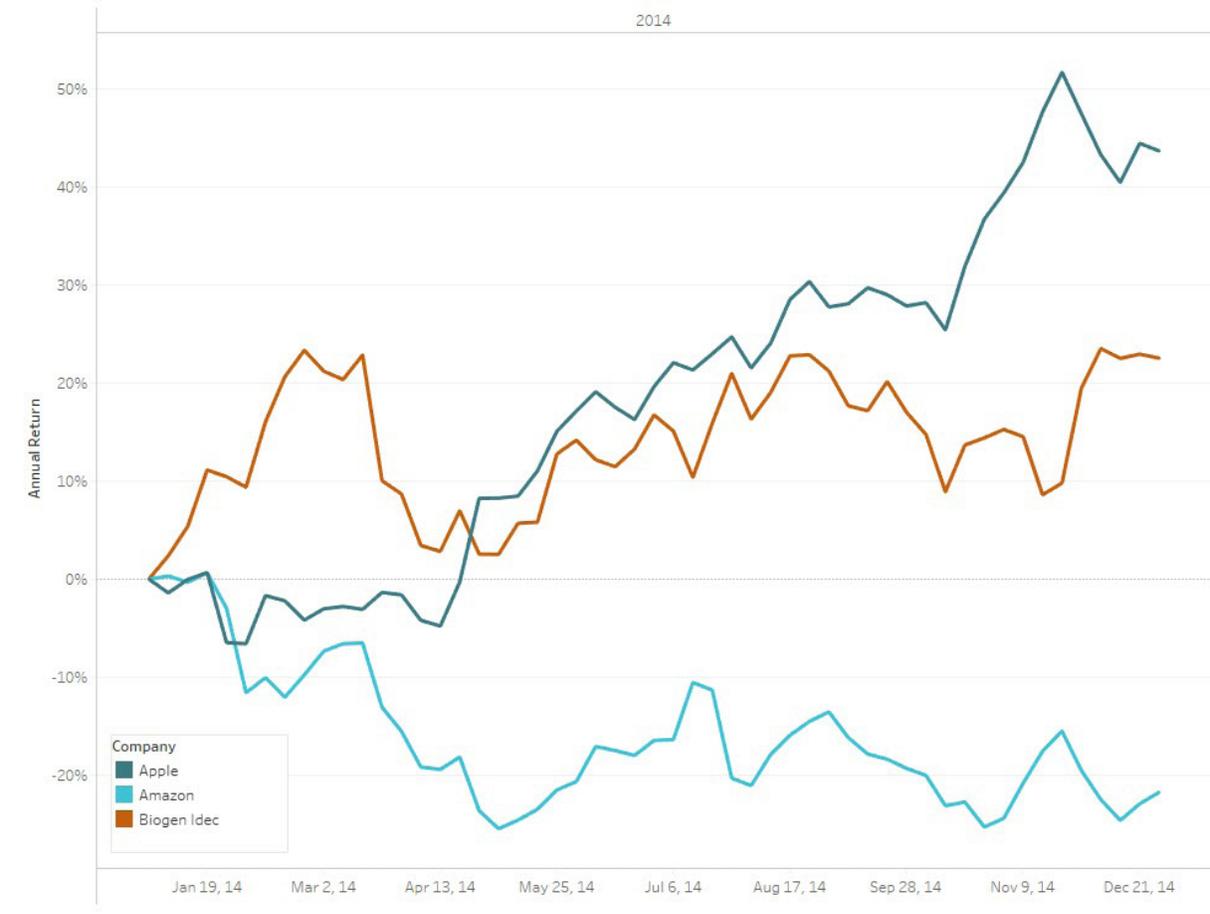
**Abbildung 9:** Das Doppelachsen-Diagramm zeigt die Beziehung zwischen Gewinnverhältnis und mittlerem Rabatt.

Um einen bestimmten Zeitraum zu untersuchen, können Sie Ihre Daten nach bestimmten Datumsangaben filtern oder die Vorteile der relativen Datumsfilter von Tableau nutzen. Mit relativen Datumsfiltern können Sie für die Anzeige relative Zeiträume, wie „letzte Woche“ oder „letzten Monat“, festlegen. Die Zeiträume werden bei jedem Aufruf der Ansicht zum Implementieren neuer Daten aktualisiert, was die Filter zu einem leistungsstarkes Tool für die Berichterstellung macht.

Bei der Anwendung von Zeitreihen ist es oft erforderlich, Berechnungen zu glätten oder andere Zeitberechnungen durchzuführen. Tableau verfügt über leistungsstarke Funktionen zur Vereinfachung von häufigen Zeitreihenoperationen wie gleitende Mittelwerte, jahresweise Berechnungen und laufende Gesamtberechnungen.

Wie bereits dargestellt, können Sie mit der Tableau-Funktion der Tabellenberechnungen aus einer Reihe gängiger Bearbeitungsfunktionen für Zeitreihen (Schnelle Tabellenberechnungen) auswählen oder benutzerdefinierte Berechnungen programmieren.

## Stock Tracking



**Abbildung 10:** Diese Zeitreihenanalyse zeigt die monatlichen Aktienpreise von drei Großunternehmen.

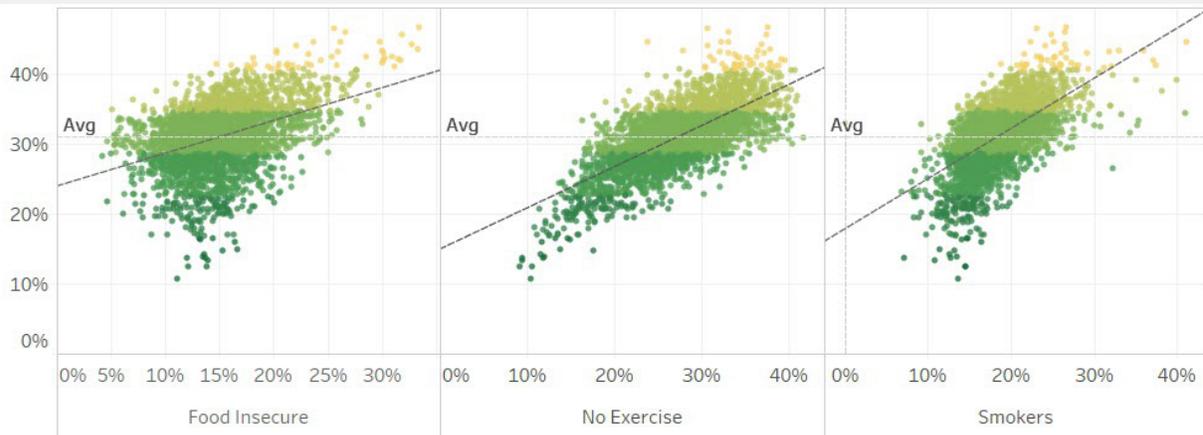
Da Zeitreihenanalysen häufig eingesetzt werden, beschleunigt die Tableau-Funktionalität die Durchführung von Projekten und sie erhöht den Mehrwert für das Unternehmen. Durch die intuitive Funktionalität können sowohl Datenexperten wie Geschäftsanalysten mehr und verbesserte Fragestellungen zu ihren Daten formulieren.

## Prognosen

Für einen Blick in die Zukunft enthält Tableau verschiedene native Modellierungsfunktionen, inklusive Trendermittlung und Prognosen.

Sie können einem beliebigen Diagramm auf schnelle Weise eine Trendlinie hinzufügen und die Details der Anpassung (z. B. p-Werte und Bestimmtheitsmaß) einfach durch Klicken auf die Trendlinie mit der rechten Maustaste anzeigen. Da Trendlinien komplett in das Frontend integriert sind und einfach segmentiert werden können, bietet Ihnen Tableau die Möglichkeit, unterschiedliche Gruppen per Drag-&-Drop mit einem einzigen Klick zu modellieren. Wie in Abbildung 11 dargestellt, erstellt Tableau automatisch und ohne dass eine Programmierung erforderlich ist drei Trendlinien für die verschiedenen Segmente. Tableau unterstützt auch verschiedene andere Anpassungstypen inklusive der logarithmischen, polynomialen und exponentiellen Anpassung.

## Obesity's correlation with diet, exercise, and smoking (% of pop.) - All



**Abbildung 11:** Trendlinien heben die Beziehung zwischen Adipositas und Unsicherheit hinsichtlich Lebensmitteln, Sport und Rauchern hervor.

Standardmäßig wird von der Prognosefunktion von Tableau aus verschiedenen im Hintergrund ausgeführten unterschiedlichen Modellen das beste ausgewählt, wobei automatisch Datenaspekte wie die Saisonalität berücksichtigt werden. Die Prognosefunktion in Tableau verwendet die Technik der **exponentiellen Glättung**. Diese Technik ermittelt iterativ zukünftige Zeitreihenwerte auf der Basis gewichteter Mittelwerte aus Werten der Vergangenheit. Wie zuvor erwähnt, lässt sich praktisch alles in Bezug auf die Prognose konfigurieren. Sie können beispielsweise die Länge der Prognose wählen, die Modellart (additiv oder multiplikativ) und ob die Saisonalität berücksichtigt werden soll.

Die Funktion ist darüber hinaus einfach zu bedienen, sodass ein Erstbenutzer unter Verwendung der Standardeinstellungen eine Prognose mit nur wenigen Klicks erstellen kann. Gleichzeitig hat ein fortgeschrittener Benutzer die Möglichkeit, alle Aspekte des Modells zu konfigurieren. Zusätzlich zu den statistischen Elementen bietet Tableau Erstbenutzern eine Einschätzung der Prognosequalität durch Anzeige von Konfidenzintervallen. Die Prognosefunktion ist nahtlos in die Tableau-Software integriert, sodass Sie die Prognose genauso einfach segmentieren und bearbeiten können wie jedes andere Analyseobjekt in der Benutzeroberfläche.

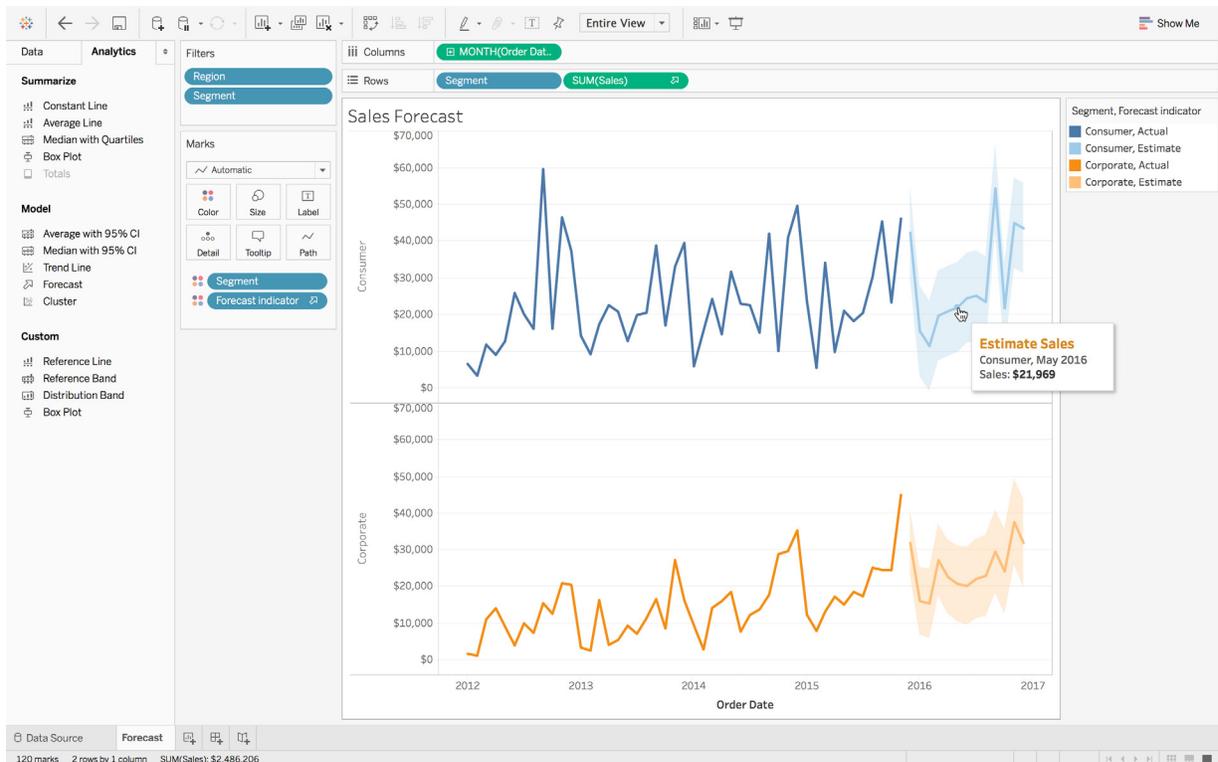


Abbildung 12: Prognosen sagen automatisch Umsätze pro Segment voraus.

Durch einfache prädiktive Analysen können Sie jedem Datenprojekt zu enormem Nutzen verhelfen. Durch die Unterstützung sowohl komplexer Konfigurationen als auch der einfachen interaktiven Modellierung kann eine Plattform für Data Scientists und Endanwender gleichermaßen nützlich sein.

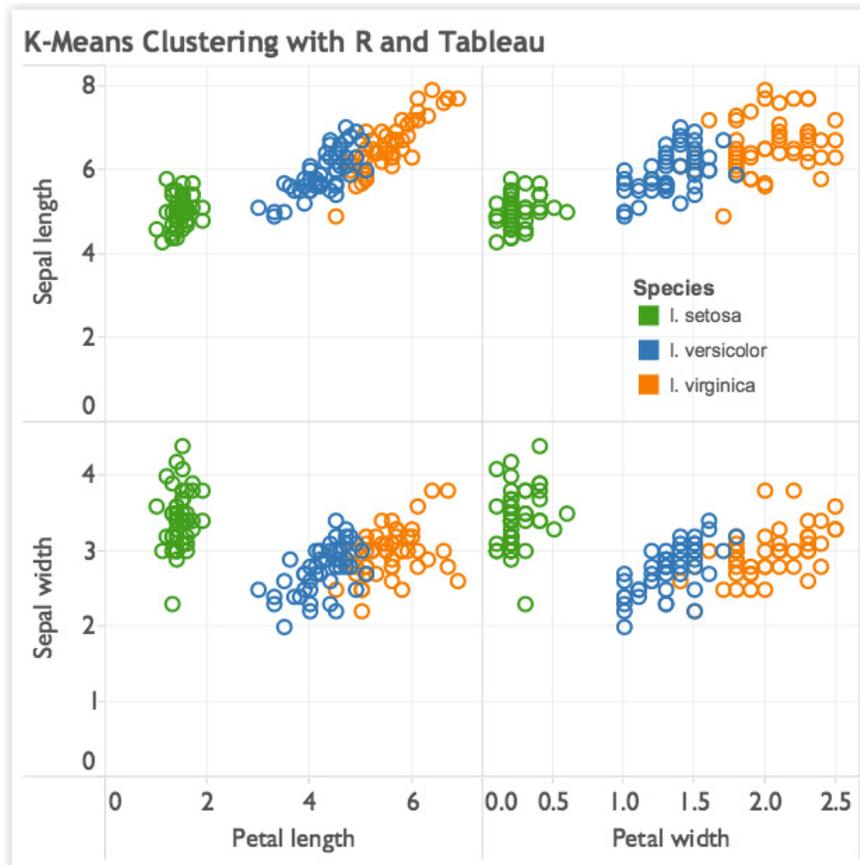
## 5. Integration externer Dienste

### Funktionen: Python-, R- und MATLAB-Integrationen

Viele Unternehmen tätigen Investitionen in Analytics-Plattformen und in ein entsprechendes betriebliches Wissen. Daraus sind möglicherweise ganz spezielle Anforderungen und ein wertvoller Bestand an vorhandenen Arbeiten entstanden.

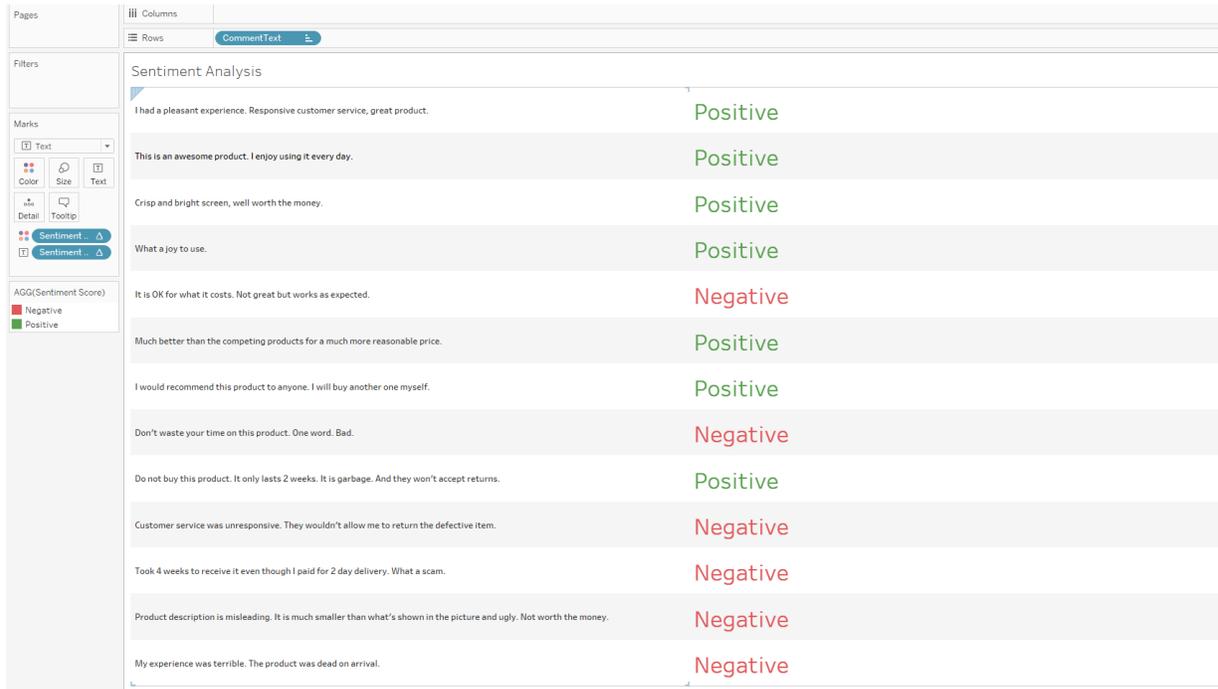
Eine umfassende Analytics-Plattform muss sich in andere fortgeschrittene Analysetechniken integrieren lassen, um die verfügbare Funktionalität zu erweitern und um bereits durchgeführte Investitionen in andere Lösungen nutzen zu können. Mit Tableau ist eine **Integration in externe Dienste**, wie Python, R und MATLAB, möglich. Und aufgrund der Anwenderfreundlichkeit von Tableau können Sie die Data Science demokratisieren. Dazu machen Sie jedem in Ihrer Organisation fortschrittliche Algorithmen per einfachem Drag-and-Drop zugänglich.

Tableau lässt sich direkt in Python, R und MATLAB integrieren, damit Benutzer durch vorhandene Modelle unterstützt werden und die weltweite Statistik-Community nutzen können. Tableau sendet Skripts und Daten an externe Prognosedienste, wie RServe und TabPy. Die Ergebnisse werden dann für die Anwendung im Tableau-Visualisierungsmodul zurückgegeben. Tableau-Benutzer können so jede in R oder Python verfügbare Funktion für Daten in Tableau aufrufen und die in diesen Umgebungen erstellten Modelle mithilfe von Tableau bearbeiten.



**Abbildung 13:** Beispiel für den k-Mittelwert-Clusteringalgorithmus mit R, in Tableau visualisiert. Cluster zeigen Unterschiede in den Variablen (Länge/Breite von Kelch- und Blütenblättern) für drei Arten von Irisblumen an.

Die Modellierung kann sehr viel weiter gehen als grundlegende Statistiken. Durch die Integration von R und Python können Sie Text zur Ermittlung von Stimmungen analysieren (Abbildung 14) oder die Ergebnisse einer präskriptiven Analyse wie eine Optimierung der Supply Chain oder des Aktienportfolios anzeigen. Die Integration unterstützt die Ausführung von R-, MATLAB- oder Python-Programmcode direkt in Tableau sowie Modelle und Skripts, die nicht in Tableau definiert wurden.



**Abbildung 14:** Beispiele für eine mit der Tableau R-Integration erstellten Sentiment-Analyse.

Abbildung 15 zeigt ein Dashboard auf der Basis der Gradientenverstärkung, einer ganzheitlichen Methode maschinellen Lernens für Diagnosevorschläge zu Brustkrebs auf der Basis früherer Krebsfälle. Dieses Modell wird von einem Data Scientist in einer Python-Umgebung optimiert und statistisch auf Genauigkeit ausgewertet und dann in TabPy (Tableau Python Server) veröffentlicht. Das Dashboard enthält Formulare mit Eingabefeldern, in die die Benutzer Werte zu verschiedenen medizinischen Indikatoren eintragen können. Diese werden dann an dieses gehostete Modell maschinellen Lernens übergeben und in Echtzeit in Diagnoseempfehlungen umgesetzt. Dadurch können mehrere Analysten damit arbeiten und Dashboards auf der Basis gemeinsam genutzter Module maschinellen Lernens erstellt werden. Diese Module lassen sich von Data Scientists einfach an einem einzigen Speicherort mit dem Tool ihrer Wahl verwalten.

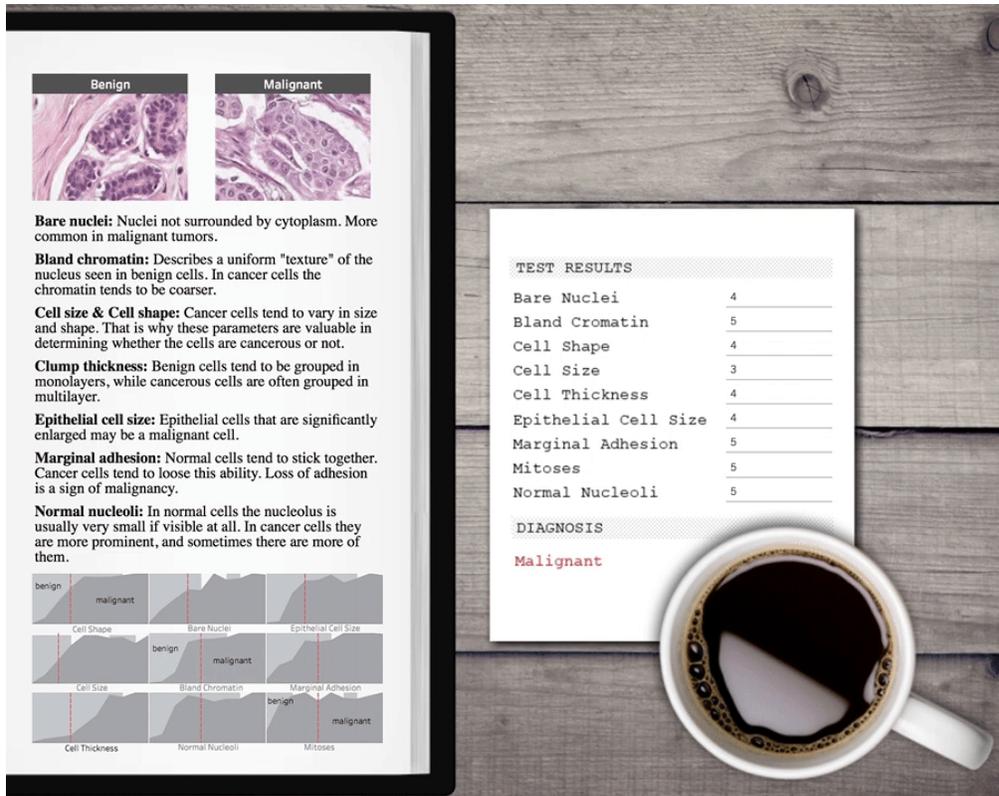


Abbildung 15: Ganzheitliches Modell maschinellen Lernens mit Eingabeparametern.

Die Kombination von Tableau mit Python, R oder MATLAB ist äußerst leistungsstark. Durch diese Kombination lassen sich komplexe Modellierungsergebnisse in Form von attraktiven Visualisierungen für Benutzer aller Qualifikationsstufen darstellen. Die Benutzer haben dabei die Möglichkeit, gleichzeitig Was-wäre-wenn-Fragen zu stellen und hypothetische Szenarien interaktiv mit in den Dashboards integrierten Steuerelementen auszuwerten.

## Fazit

In vieler Hinsicht ist Tableau unter allen Analyseplattformen einzigartig. Unser erklärtes Ziel ist die Erweiterung menschlicher Intelligenz. Vor diesem Hintergrund wurde Tableau sowohl für Geschäftsanwender als auch für Data Scientists konzipiert. Getreu unserem Leitbild, Benutzern die Möglichkeit zu geben, interessante Fragen zu ihren Daten möglichst schnell zu beantworten, haben wir eine Plattform entwickelt, die nützliche Funktionen für Benutzer aller Qualifikationsstufen liefert.

Mit dem flexiblen Frontend von Tableau können Geschäftsanwender Fragen ohne Programmierung und ohne ein tieferes Verständnis von Datenbanken stellen. Gleichzeitig verfügt Tableau jedoch über die analytische Tiefe, die für ein leistungsfähiges Instrument im Werkzeugkasten eines Data Scientists erforderlich ist. Mithilfe ausgeklügelter Berechnungen, R- und Python-Integrationen, schneller Kohortenanalysen und Prognosefunktionen können Data Scientists komplexe Analysen in Tableau durchführen und die Ergebnisse auf einfache Weise in visueller Form weitergeben. Ob Sie nun Tableau für die Auswertung von Daten und für die Qualitätskontrolle oder für Modellentwicklung und -test verwenden: Der interaktive Charakter der Plattform garantiert die Einsparung unzähliger Stunden im Lebenszyklus eines Projekts. Da Analysen auf allen Ebenen leichter zugänglich sind und schneller durchgeführt werden können, fördert Tableau die für ein Unternehmen wichtige Zusammenarbeit und eine verbesserte Entscheidungsfindung im gesamten Unternehmen.

## Über Tableau

Tableau hilft, den Daten eine Bedeutung zu entlocken. Als Analyseplattform unterstützt Tableau den Zyklus der Analytik, bietet visuelles Feedback und hilft Ihnen, Fragen zu beantworten, und zwar ungeachtet ihrer ständig zunehmenden Komplexität. Wenn Sie Innovationen auf der Grundlage Ihrer Daten anstreben, wollen Sie eine Anwendung, die Sie zu immer neuen Untersuchungen inspiriert und Sie dazu ermutigt, neue Fragen zu stellen und Ihren Blickwinkel zu ändern. Wenn Sie bereit sind, mit Ihren Daten etwas zu bewirken, laden Sie noch heute eine [kostenlose Testversion](#) von Tableau Desktop herunter.

## Whitepapers zu ähnlichen Themen

[R und Tableau verwenden](#)

[Einführung in LOD-Ausdrücke](#)

[„Analytics neu definiert“](#)

[Alle Whitepapers anzeigen](#)

## Weitere Ressourcen nutzen

[Produktdemo](#)

[Schulungen und Lernprogramme](#)

[Community und Support](#)

[Kundenberichte](#)

[Lösungen](#)

