

Oracle® Crystal Ball

User's Guide

Version 11.1.2.4

Copyright-Hinweis

Oracle® Crystal Ball User's Guide, 11.1.2.4

Copyright ©1988, Oracle und/oder verbundene Unternehmen. All rights reserved. Alle Rechte vorbehalten.

Autoren: EPM Information Development Team

Oracle und Java sind eingetragene Marken von Oracle und/oder verbundenen Unternehmen. Andere Namen und Bezeichnungen können Marken ihrer jeweiligen Inhaber sein.

Intel und Intel Xeon sind Marken oder eingetragene Marken der Intel Corporation. Alle SPARC-Marken werden in Lizenz verwendet und sind Marken oder eingetragene Marken der SPARC International, Inc. AMD, Opteron, das AMD-Logo und das AMD Opteron-Logo sind Marken oder eingetragene Marken der Advanced Micro Devices. UNIX ist eine eingetragene Marke von The Open Group.

Diese Software und zugehörige Dokumentation werden im Rahmen eines Lizenzvertrages zur Verfügung gestellt, der Einschränkungen hinsichtlich Nutzung und Offenlegung enthält und durch Gesetze zum Schutz geistigen Eigentums geschützt ist. Sofern nicht ausdrücklich in Ihrem Lizenzvertrag vereinbart oder gesetzlich geregelt, darf diese Software weder ganz noch teilweise in irgendeiner Form oder durch irgendein Mittel zu irgendeinem Zweck kopiert, reproduziert, übersetzt, gesendet, verändert, lizenziert, übertragen, verteilt, ausgestellt, ausgeführt, veröffentlicht oder angezeigt werden. Reverse Engineering, Disassemblierung oder Dekompilierung der Software ist verboten, es sei denn, dies ist erforderlich, um die gesetzlich vorgesehene Interoperabilität mit anderer Software zu ermöglichen.

Die hier angegebenen Informationen können jederzeit und ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Wir übernehmen keine Gewähr für deren Richtigkeit. Sollten Sie Fehler oder Unstimmigkeiten finden, bitten wir Sie, uns diese schriftlich mitzuteilen.

Wird diese Software oder zugehörige Dokumentation an die Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika bzw. einen Lizenznehmer im Auftrag der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika geliefert, gilt Folgendes:

U.S. GOVERNMENT END USERS:

Oracle programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, delivered to U.S. Government end users are "commercial computer software" pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, use, duplication, disclosure, modification, and adaptation of the programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, shall be subject to license terms and license restrictions applicable to the programs. No other rights are granted to the U.S. Government.

Diese Software oder Hardware ist für die allgemeine Anwendung in verschiedenen Informationsmanagementanwendungen konzipiert. Sie ist nicht für den Einsatz in potenziell gefährlichen Anwendungen bzw. Anwendungen mit einem potenziellen Risiko von Personenschäden geeignet. Falls die Software oder Hardware für solche Zwecke verwendet wird, verpflichtet sich der Lizenznehmer, sämtliche erforderlichen Maßnahmen wie Fail Safe, Backups und Redundancy zu ergreifen, um den sicheren Einsatz zu gewährleisten. Oracle Corporation und ihre verbundenen Unternehmen übernehmen keinerlei Haftung für Schäden, die beim Einsatz dieser Software oder Hardware in gefährlichen Anwendungen entstehen.

Diese Software oder Hardware und die Dokumentation können Zugriffsmöglichkeiten auf Inhalte, Produkte und Serviceleistungen von Dritten enthalten. Oracle Corporation and its affiliates are not responsible for and expressly disclaim all warranties of any kind with respect to third-party content, products, and services. Oracle Corporation und ihre verbundenen Unternehmen übernehmen keine Verantwortung für Verluste, Kosten oder Schäden, die aufgrund des Zugriffs oder der Verwendung von Inhalten, Produkten und Serviceleistungen von Dritten entstehen.

Inhalt

Barrierefreiheit für die Dokumentation	17
Feedback zur Dokumentation	18
Kapitel 1. Willkommen	19
Einführung	19
Zielgruppe dieses Programms	19
Anforderungen	20
Informationen zur Crystal Ball-Dokumentation	20
Hinweise zu Screenshots	21
Hilfe aufrufen	22
Technischer Support und weitere Unterstützung	22
Kapitel 2. Übersicht zu Crystal Ball	23
Informationen zu Modellerstellung und Risikoanalyse	23
Risiken mit Tabellenmodellen quantifizieren	23
Annahmebereiche – Modelleingabewerte	24
Prognosebereiche – Modellausgabewerte	24
Analysesicherheit – Modellergebnisse	25
Monte-Carlo-Simulation und Crystal Ball	25
Diagramme, Berichte und Daten in Crystal Ball	26
Crystal Ball-Diagramme	26
Berichte	28
Datenextraktion	29
Weitere Crystal Ball-Funktionen	30
Crystal Ball-Tools	30
Prozessfähigkeitsfunktionen	31
Trendanalysen mit Predictor	31
Zieloptimierung mit OptQuest	31
Schritte für die Verwendung von Crystal Ball	32
Crystal Ball starten und schließen	32
Crystal Ball manuell starten	32
Crystal Ball automatisch starten	32
Crystal Ball-Begrüßungsbildschirm	33
Crystal Ball schließen	34
Crystal Ball-Menüband	34
Definitionsbefehle	35
Ausführungsbefehle	35
Analysebefehle	35
Toolsbefehle	36
Hilfebefehle	36
Allgemeine Crystal Ball-Einstellungen festlegen	37

Anleitungen für Crystal Ball	37
Kapitel 3. Modellannahmen definieren	39
Annahmezellen und weitere Crystal Ball-Datenzellen	39
Informationen zu Annahmen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen	40
Annahmen definieren	40
Annahmen eingeben	41
Zusätzliche Annahmefunktionen	44
Zellenbezüge und Formeln eingeben	44
Dynamische und statische Zellenbezüge	45
Relative Bezüge	45
Absolute Bezüge	45
Bereichsnamen	45
Formeln	46
Alternative Parametersätze verwenden	46
Annahmееinstellungen festlegen	46
Verteilungen an historische Daten anpassen	47
Verteilungsanpassung für Annahmen verwenden	48
Benutzerdefinierte Verteilung bestätigen	49
Hinweise zur Verteilungsanpassung	51
p-Werte	51
Parameter beim Anpassen von Verteilungen sperren	51
Werte beim Anpassen von Verteilungen filtern	51
Korrelationen zwischen Annahmen definieren	52
Annahmen mit anderen Annahmen korrelieren	53
Eine Gruppe von Annahmen miteinander korrelieren	55
Nicht verknüpfte Korrelationen sortieren	57
Crystal Ball-Verteilungsgalerie verwenden	57
Verteilungsgalerie anzeigen	57
Fenster "Verteilungsgalerie"	57
Menüleiste und Schaltflächen der Verteilungsgalerie	58
Kategoriebereich	59
Verteilungsbereich	59
Beschreibungsbereich	60
Benutzerdefinierte Verteilungen in der Verteilungsgalerie hinzufügen und ändern	60
Kategorien erstellen, verwalten und freigeben	60
Kategorien erstellen	61
Kategorien gemeinsam verwenden	61
Kapitel 4. Sonstige Modellelemente definieren	63
Einführung	63
Entscheidungsvariablenzellen definieren	63
Prognosen definieren	64
Prognoseeeinstellungen festlegen	65

Registerkarte "Prognosefenster"	66
Registerkarte "Genauigkeit"	66
Registerkarte "Filter"	67
Registerkarte "Automatisches Extrahieren"	67
Mit Crystal Ball-Daten arbeiten	68
Crystal Ball-Daten bearbeiten	69
Crystal Ball-Daten kopieren	69
Crystal Ball-Daten einfügen	69
Crystal Ball-Daten löschen	70
Alle Crystal Ball-Daten eines Typs löschen	70
Crystal Ball-Datenzellen auswählen und prüfen	70
Zelleinstellungen festlegen	72
Modelle speichern und wiederherstellen	73
Probleme bei der Dateikompatibilität und -konvertierung	73
Kapitel 5. Simulationen ausführen	75
Informationen zu Crystal Ball-Simulationen	75
Ausführungseinstellungen festlegen	75
Versuchseinstellungen festlegen	76
Einstellungen für die Stichprobenentnahme festlegen	77
Geschwindigkeitseinstellungen festlegen	77
Optionseinstellungen in der Registerkarte "Geschwindigkeit"	78
Optionseinstellungen festlegen	79
Statistikeinstellungen festlegen	79
Crystal Ball-Datenzellen fixieren	80
Simulationen ausführen	80
Simulationen starten	81
Stoppen und Fortsetzen von Simulationen	81
Simulationen zurücksetzen	81
Simulationen in Einzelschritten ausführen	82
Systemsteuerung von Crystal Ball	82
Diagrammfenster verwalten	83
Simulationsergebnisse speichern und wiederherstellen	83
Crystal Ball-Simulationsergebnisse speichern	84
Crystal Ball-Simulationsergebnisse wiederherstellen	84
Tabellenfunktionen verwenden	85
Benutzerdefinierte Makros ausführen	85
Kapitel 6. Prognosedigramme analysieren	87
Richtlinien für das Analysieren von Simulationsergebnissen	87
Prognosedigramme verwenden	88
Sicherheitsstufe ermitteln	90
Ziehpunkte für Sicherheiten verwenden	90
Textfelder für Mindest- und Höchstwerte für die Sicherheit ändern	92

Ziehpunkte verankern und Sicherheit direkt eingeben	92
Sicherheitsbereich wiederherstellen	92
Anzeigebereich fokussieren	92
Statistik für den Anzeigebereich anzeigen	93
Diagrammzahlen formatieren	93
Verteilungsansicht ändern und Statistiken interpretieren	94
Beispiele für Ansichten	94
Geteilte Ansicht verwenden	99
Prognoseeinstellungen festlegen	101
Grundlegende Anweisungen zum Festlegen von Prognoseeinstellungen	102
Einstellungen für Prognosedigramme festlegen	102
Zusätzliche Prognosefunktionen verwenden	103
Verteilung an eine Prognose anpassen	103
Annahmen anhand von Prognosen definieren	104
Diagrammeinstellungen festlegen	105
Einstellungen mit Tastenkombinationen festlegen	106
Anweisungen zur grundlegenden Anpassung	107
Allgemeine Diagrammeinstellungen festlegen	108
Diagrammtitel hinzufügen und formatieren	108
Diagrammdichte ändern	108
Rasterlinien einblenden	109
Diagrammlegende einblenden	109
Spezialeffekte für Diagramme festlegen	110
Diagrammtypen, Farben und Markierungslinien festlegen	110
Diagrammtyp festlegen	110
Diagrammfarben festlegen	112
Markierungslinien für Mittelwert und andere Werte einblenden	112
Diagrammachsen und Achsenlabel anpassen	113
Einstellungen auf mehrere Diagramme anwenden	114
Diagramme verwalten	115
Diagramme öffnen	115
Diagramme kopieren und in andere Anwendungen einfügen	116
Diagramme kopieren	116
Diagramme aus der Zwischenablage einfügen	117
Diagramme drucken	117
Diagramme schließen	118
Diagramme löschen	118
Annahmen, Prognosen und andere Datentypen auswählen	119

Kapitel 7. Sonstige Diagramme analysieren 121

Informationen zu Crystal Ball-Diagrammen	121
Überlagerungsdiagramme verwenden	121
Überlagerungsdiagramme erstellen	122
Überlagerungsdiagramme anpassen	123

Verteilungsanpassung mit Überlagerungsdiagrammen verwenden	126
Trenddiagramme verwenden	127
Trenddiagramme erstellen	128
Trenddiagramme anpassen	129
Ansichten von Trenddiagrammen ändern	129
Anzeigeeinstellungen für Trenddiagramme festlegen	130
Prognosen hinzufügen, entfernen und anordnen	130
Allgemeine Darstellung von Trenddiagrammen ändern	131
Typ und Farbe von Sicherheitsbändern festlegen	131
Sicherheitsbänder auswählen	132
Wertachseneinstellungen ändern	132
Sensibilitätsdiagramme verwenden	133
Vorteile und Einschränkungen von Sensibilitätsdiagrammen	134
Sensibilitätsdiagramme erstellen	134
Ansichten von Sensibilitätsdiagrammen	136
Sensibilitätsdiagramme anpassen	136
Annahmen hinzufügen und entfernen	137
Annahmen gruppieren	137
Zielprognose ändern	139
Sensibilitätseinstellungen festlegen	139
Einstellungen für Sensibilitätsdiagramme festlegen	140
Annahmediagramme verwenden	141
Annahmediagramme erstellen und öffnen	142
Annahmediagramme anpassen	142
Ansichten von Annahmediagrammen festlegen	143
Annahmeeinstellungen festlegen	143
Einstellungen für Annahmediagramme festlegen	143
Streudiagramme verwenden	143
Streudiagramme erstellen	145
Streudiagramme anpassen	147
Annahmen und Prognosen hinzufügen und entfernen	147
Streueinstellungen festlegen	148
Einstellungen für Streudiagramme festlegen	149
Streudiagramme und gefilterte Daten	149
Kapitel 8. Berichte erstellen und Daten extrahieren	151
Berichte erstellen	151
Grundlegende Schritte für das Erstellen von Berichten	152
Berichtsoptionen festlegen	153
Benutzerdefinierte Berichte festlegen	154
Anmerkungen zum Verarbeiten von Berichten	155
Daten extrahieren	156
Beispiele für extrahierte Daten	158
Kapitel 9. Crystal Ball-Tools	161

Einführung	161
Verteilungen mit dem Batchanpassungstool an Annahmen anpassen	161
Batch-Anpassungstool starten	162
Fenster "Willkommen" der Batch-Anpassung verwenden	162
Eingabedatenoptionen für die Batch-Anpassung festlegen	162
Anpassungsoptionen für die Batch-Anpassung festlegen	163
Ausgabeoptionen für die Batch-Anpassung festlegen	164
Batch-Anpassungsberichte festlegen	165
Batch-Anpassungstool ausführen	165
Batch-Anpassungsergebnisse analysieren	165
Auswirkungen auf Variablen mit Tornadoanalysetool messen	168
Tornadodiagramm	169
Netzdiagramm	170
Einschränkungen des Tornadoanalysetools	171
Tornadoanalysetool starten	171
Fenster "Willkommen" der Tornadoanalyse verwenden	171
Prognoseziele für die Tornadoanalyse festlegen	171
Eingabevariablen für die Tornadoanalyse festlegen	172
Tornadoanalyseoptionen festlegen	172
Tornadomethodeoptionen	173
Tornadoeingabeoptionen	173
Optionen für Tornado-Ergebnisspeicherorte	174
Tornadoausgabeoptionen	174
Tornadodiagrammoptionen	174
Tornadoanalysetool ausführen	175
Tornadoanalyseergebnisse analysieren	175
Datengenauigkeit mit dem Bootstrap-Tool schätzen	178
Bootstrap-Tool starten	180
Bootstrap-Fenster "Willkommen" verwenden	181
Prognosen für die Analyse mit dem Bootstrap-Tool festlegen	181
Methode des Bootstrap-Tools festlegen	181
Bootstrap-Optionen einstellen	182
Bootstrap-Tool ausführen	182
Bootstrap-Toolergebnisse analysieren	182
Änderungen der Entscheidungsvariablen mit dem Entscheidungstabellentool analysieren	185
Entscheidungstabellentool starten	185
Fenster "Willkommen" der Entscheidungstabelle verwenden	186
Zielprognosen für Entscheidungstabellenanalysen festlegen	186
Entscheidungsvariablen für Entscheidungstabellentests auswählen	186
Optionen für das Entscheidungstabellentool festlegen	187
Simulationskontrolloptionen	187
Optionen für "Während der Ausführung"	187
Entscheidungstabellentool ausführen	187
Entscheidungstabellenergebnisse analysieren	188

Szenarioanalysetool verwenden	189
Szenarioanalyse starten	190
Zielprognosen für die Szenarioanalyse festlegen	190
Szenarioanalyseoptionen festlegen	190
Szenarioanalysetool ausführen	191
Szenarioanalyseergebnisse analysieren	191
Unsicherheit und Variabilität mit dem 2D-Simulationstool analysieren	194
2D-Simulationstool starten	195
2D-Simulationsfenster "Willkommen" verwenden	195
Zielprognosen für die 2D-Simulation festlegen	196
Annahmen für 2D-Simulationsanalysen sortieren	196
2D-Simulationsoptionen festlegen	196
2D-Simulationstool ausführen	197
2D-Simulationsergebnisse analysieren	197
Daten mit dem Datenanalysetool importieren und analysieren	202
Datenanalysetool starten	203
Fenster "Willkommen" der Datenanalyse verwenden	203
Eingabedaten für die Datenanalyse festlegen	203
Datenanalyseoptionen festlegen	204
Datenanalysetool ausführen	204
Datenanalyseergebnisse analysieren	204
In Smart View mit dem Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor arbeiten	206
Extreme und normale Geschwindigkeit mit dem Tool "Ausführungsmodi vergleichen" vergleichen	207

Anhang A. Wahrscheinlichkeitsverteilungen auswählen und verwenden 211

Einführung	211
Informationen zu Wahrscheinlichkeitsverteilungen	211
Beispiel für Wahrscheinlichkeit	212
Kontinuierliche und diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen	214
Kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsverteilungen	215
Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen	216
Wahrscheinlichkeitsverteilungen auswählen	216
Beschreibungen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen	217
Betaverteilung	218
Beispiel für Betaverteilung	219
BetaPERT-Verteilung	220
Beispiel für BetaPERT	220
Binomialverteilung	222
Beispiel für Binomialverteilung	222
Beispiel 2 für Binomialverteilung	223
Benutzerdefinierte Verteilung	223
Diskrete Gleichverteilung	224
Beispiel für diskrete Gleichverteilung	224
Exponentialverteilung	225

Beispiel 1 für Exponentialverteilung	226
Beispiel 2 für Exponentialverteilung	226
Gammaverteilung	226
Beispiel 1 für Gammaverteilung	227
Chi-Quadrat- und Erlang-Verteilungen	228
Geometrische Verteilung	228
Beispiel 1 für geometrische Verteilung	229
Beispiel 2 für geometrische Verteilung	230
Hypergeometrische Verteilung	230
Beispiel 1 für hypergeometrische Verteilung	231
Beispiel 2 für hypergeometrische Verteilung	232
Logistische Verteilung	232
Lognormalverteilung	233
Beispiel für Lognormalverteilung	234
Maximum-Extremwertverteilung	234
Minimum-Extremwertverteilung	235
Negative Binomialverteilung	236
Beispiel für negative Binomialverteilung	236
Normalverteilung	237
Beispiel für Normalverteilung	238
Pareto-Verteilung	238
Poisson-Verteilung	239
Beispiel 1 für Poisson-Verteilung	240
Studentsche <i>t</i> -Verteilung	240
Dreiecksverteilung	241
Beispiel 1 für Dreiecksverteilung	242
Beispiel 2 für Dreiecksverteilung	243
Gleichverteilung	243
Beispiel für Gleichverteilung	243
Weibull-Verteilung	244
Beispiel für Weibull-Verteilung	245
Ja-Nein-Verteilung	245
Beispiel für Ja-Nein-Verteilung	245
Benutzerdefinierte Verteilung verwenden	246
Beispiel 1 für benutzerdefinierte Verteilung – Gewichtete Daten laden	247
Beispiel 2 für benutzerdefinierte Verteilung – Gemischte Daten laden	248
Weitere wichtige Anmerkungen zur benutzerdefinierten Verteilung	250
Verteilungen stützen	251
Verteilungsparameter, Übersicht	252
Wahrscheinlichkeitsfunktionen verwenden	254
Einschränkungen bei Wahrscheinlichkeitsfunktionen	255
Wahrscheinlichkeitsfunktionen und zufällige Anfangswerte	256
Sequenzielle Stichprobenentnahme mit benutzerdefinierten Verteilungen	256

Anhang B. Annahmen korrelieren 257

Informationen zum Korrelieren von Annahmen	257
Richtlinien zum Korrelieren von Annahmen	258
Annahmen mit Definitionen in der Listenansicht korrelieren	259
Annahmen in der Matrixansicht korrelieren	259
Korrelationen mit einer verknüpften Matrix definieren	260
Verknüpfte Matrizes anzeigen und bearbeiten	265
Matrixkonsistenz prüfen	265
Streudiagramme für Korrelationsmatrizes anzeigen	266
Informationen zu Crystal Ball-Korrelationsmatrizes	266
Informationen zum Dialogfeld "Korrelationen definieren"	267
Korrelationsliste	267
Korrelationsdiagramm	268
Menüleiste und Schaltflächen für Korrelationen definieren	268
Zellenauswahlregeln für die erweiterte Auswahl	268
Anhang C. Kompatibilitätsprobleme bei Extremgeschwindigkeit	271
Überblick	271
Kompatibilitätsprobleme	272
Modelle mit mehreren Arbeitsmappen	272
Zirkelbezüge	272
Microsoft Excel-Funktionen in Crystal Ball	273
Benutzerdefinierte Funktionen	274
Reine Funktionen	274
Bereichsargumente	274
Flüchtige Funktionen und Arrayargumente	275
Benutzerdefinierte Makros ausführen	275
Spezialfunktionen	275
Nicht dokumentiertes Verhalten von Standardfunktionen	276
Nicht kompatible Bereichskonstrukte	276
Dynamische Bereiche	276
Labels in Formeln, die keine definierten Namen sind	277
Verweise auf mehrere Bereiche	277
3D-Bezüge	277
Datentabellen	277
Anhang D. Crystal Ball-Lernprogramme	279
Einführung	279
Lernprogramm 1 – Futura Apartments	279
Crystal Ball starten	279
Beispielmodell öffnen	280
Szenario des Futura Apartments-Modells	281
Simulationen ausführen	281
Ergebnisanalyse – Gewinnbestimmung	283
Ein Blick hinter die Kulissen	283

Crystal Ball-Zellen im Beispielmmodell	284
Zurücksetzen und Einzelschritte	285
Crystal Ball schließen	286
Zusammenfassung des Lernprogramms	286
Lernprogramm 2 – Vision Research	286
Crystal Ball starten und das Beispielmmodell öffnen	287
Vision Research-Szenario prüfen	288
Annahmen definieren	288
Kostenannahme testen: Gleichverteilung	288
Marketingkostenannahme: Dreiecksverteilung	291
Annahme zu geheilten Patienten: Binomialverteilung	292
Wachstumsratenannahme: Benutzerdefinierte Verteilung	294
Prognosen definieren	300
Ausführungseinstellungen festlegen	301
Simulationen ausführen	302
Ergebnisse interpretieren	302
Crystal Ball schließen	307
Zusammenfassung	307

Anhang E. Prozessfähigkeitsfunktionen verwenden 309

Einführung	309
Verwendung der Prozessfähigkeitsfunktionen vorbereiten	309
Prozessfähigkeitsfunktionen aktivieren	309
Optionen zur Fähigkeitsberechnung festlegen	310
Berechnungsmethode	310
Spezifikationsgrenzwerte und Ziele festlegen	311
Prozessfähigkeitsergebnisse analysieren	311
Fähigkeitskennzahlen anzeigen	312
Markierungslinien für USG, OSG und Ziel einblenden	313
Fähigkeitskennzahlen extrahieren	313
Fähigkeitskennzahlen automatisch extrahieren	313
Fähigkeitskennzahlen manuell extrahieren	314
Fähigkeitskennzahlen in Berichte einfügen	315

Anhang F. Hinweise für Benutzer von Crystal Ball EPM mit kompatiblen EPM System-Anwendungen 317

Info zu Crystal Ball EPM	317
Info zu Smart View	317
Informationen zu Crystal Ball EPM-Simulationen	318
Informationen zum Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor	318
Kompatible Anwendungen	319
Grundlegende Schritte zur Verwendung von Crystal Ball EPM	319
Wichtige Richtlinien zur Verwendung	320
Hinweise zum Speichern von Crystal Ball EPM-Modellen	321

Geschäftsregeln in Crystal Ball EPM verwenden	321
Crystal Ball EPM mit Microsoft Excel und Smart View starten	322
Crystal Ball EPM-Simulationen in kompatiblen Anwendungen ausführen	322
Planning-Beispiel	324
Strategic Finance-Beispiel und Hinweise zu Strategic Finance	326
Strategic Finance-Beispiel	326
Hinweise zu Strategic Finance	333
Glossar	335

Barrierefreiheit für die Dokumentation

Informationen zu Oracles Engagement für die Barrierefreiheit erhalten Sie auf der folgenden Website zur Barrierefreiheit bei Oracle <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=docacc>.

Zugriff auf Oracle Support

Oracle-Kunden haben Zugriff auf elektronischen Support über My Oracle Support. Informationen hierzu finden Sie unter <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info> oder unter <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs>, wenn Sie eine Hörbehinderung haben.

Feedback zur Dokumentation

Senden Sie Feedback zu dieser Dokumentation an: epmdoc_ww@oracle.com

Auf folgenden Social Media-Seiten können Sie dem EPM Information Development folgen:

LinkedIn - http://www.linkedin.com/groups?gid=3127051&goback=.gmp_3127051

Twitter - <http://twitter.com/hyperionepminfo>

Facebook - <http://www.facebook.com/pages/Hyperion-EPM-Info/102682103112642>

Google+ - <https://plus.google.com/106915048672979407731/#106915048672979407731/posts>

YouTube - <http://www.youtube.com/user/OracleEPMWebcasts>



Willkommen

In diesem Abschnitt:

Einführung	19
Zielgruppe dieses Programms	19
Anforderungen	20
Informationen zur Crystal Ball-Dokumentation	20
Hilfe aufrufen	22
Technischer Support und weitere Unterstützung	22

Einführung

In dieser Dokumentation wird die Verwendung der aktuellen Releases folgender Oracle-Produkte beschrieben:

- Oracle Crystal Ball (einschließlich Classroom Faculty und Student Edition)
- Oracle Crystal Ball Decision Optimizer
- Oracle Crystal Ball Enterprise Performance Management

Sofern nicht anders angegeben, bezieht sich in dieser Dokumentation der Name Crystal Ball auf alle Versionen.

Crystal Ball ist ein grafisch orientiertes Prognose- und Risikoanalyseprogramm, das zur Reduzierung der Unsicherheiten bei der Entscheidungsfindung beiträgt. So können Sie beispielsweise Fragen wie die folgenden beantworten: "Können wir beim Bau dieser Einrichtung das Budget einhalten?", "Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird dieses Projekt rechtzeitig fertig?" oder "Wie sicher können wir die geforderte Profitabilität erreichen?"

Im Gegensatz zu anderen Prognose- und Risikoanalyseprogrammen sind keine Kenntnisse unbekannter Formate oder bestimmter Modellsprachen erforderlich. Sie müssen lediglich eine Tabelle erstellen. Alle weiteren Schritte werden in dieser Dokumentation erläutert. Darüber hinaus werden die Begriffe, Verfahren und Ergebnisse von Crystal Ball erklärt.

Die Ergebnisse von Crystal Ball sind außerordentlich nützlich. Mithilfe der sogenannten Monte Carlo-Simulation prognostiziert Crystal Ball das gesamte Spektrum möglicher Ergebnisse für eine bestimmte Situation. Darüber hinaus ermittelt es die Konfidenzebenen, sodass Sie die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines bestimmten Ereignisses erfahren.

Zielgruppe dieses Programms

Crystal Ball richtet sich an Entscheidungsträger wie Analysten, die das Potential neuer Märkte erforschen, oder Wissenschaftler, die Experimente und Hypothesen auswerten. Crystal Ball wurde für verschiedene Anwendungsgebiete und Benutzer von Tabellen entwickelt.

Es sind keine fortgeschrittenen Statistik- oder Computerkenntnisse erforderlich, um das vollständige Potential von Crystal Ball nutzen zu können. Sie benötigen lediglich Grundkenntnisse zur Arbeit mit dem Computer und sollten in der Lage sein, ein Tabellenmodell zu erstellen.

Anforderungen

Crystal Ball funktioniert mit verschiedenen Versionen von Microsoft Windows und Microsoft Excel. Eine vollständige Liste der erforderlichen Hardware und Software finden Sie in der *Oracle Crystal Ball - Installations- und Lizenzierungsdokumentation* unter "Systemanforderungen".

Informationen zur Crystal Ball-Dokumentation

Die *Oracle Crystal Ball - Benutzerdokumentation* richtet sich an Studenten, Analysten, Ingenieure, Führungskräfte und andere Personen, die Informationen zur Verwendung der Hauptfunktionen von Crystal Ball benötigen. Sofern nicht anders angegeben, bezieht sich die Crystal Ball-Dokumentation auf alle aktuellen Crystal Ball-Releases.

Die Dokumentation *Oracle Crystal Ball Enterprise Performance Management Integration Guide* enthält spezifische Informationen zur Integration von Crystal Ball für Benutzer von Crystal Ball EPM und verwandten Produkten.

In der *Oracle Crystal Ball - Installations- und Lizenzierungsdokumentation* werden die Installation und die Lizenzierung von Crystal Ball beschrieben.

Informationen zu Standardwerten für Verteilungen und Formeln sowie weitere statistische Informationen, Themen für fortgeschrittene Benutzer und Beispiele finden Sie in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide*.

Die Dokumente *Oracle Crystal Ball Predictor - Benutzerdokumentation*, *Oracle Crystal Ball Decision Optimizer OptQuest - Benutzerdokumentation*, *Oracle Crystal Ball Developer's Guide* und *Oracle Crystal Ball API for .NET Developer's Guide* enthalten weitere Informationen zu diesen Crystal Ball-Produkten. Beachten Sie, dass sich die *Oracle Crystal Ball Decision Optimizer OptQuest - Benutzerdokumentation* nur an Benutzer von Crystal Ball Decision Optimizer richtet.

Die *Oracle Crystal Ball - Benutzerdokumentation* (dieses Dokument) enthält die folgenden weiteren Kapitel und Anhänge:

- [Kapitel 2, "Übersicht zu Crystal Ball" auf Seite 23](#)

Dieses Kapitel enthält eine Einführung zu Crystal Ball. Außerdem wird die Verwendung von Tabellenmodellen zur Risikoanalyse und zu verschiedenen Arten der Entscheidungsfindung erklärt.

- [Kapitel 3, "Modellannahmen definieren" auf Seite 39](#)

In diesem Kapitel werden die Definition von Annahmezellen in Modellen und die Verwendung der Crystal Ball-Verteilungsgalerie beschrieben.

- [Kapitel 4, "Sonstige Modellelemente definieren" auf Seite 63](#)

In diesem Kapitel wird die Definition von Entscheidungsvariablen- und Prognosezellen in Modellen beschrieben. Darüber hinaus wird die Festlegung von Zelleinstellungen beschrieben.

- [Kapitel 5, "Simulationen ausführen" auf Seite 75](#)

Dieses Kapitel enthält schrittweise Anweisungen zur Einrichtung und Ausführung einer Simulation in Crystal Ball.

- [Kapitel 6, “Prognosedigramme analysieren” auf Seite 87](#)

In diesem Kapitel wird die Verwendung der leistungsstarken Analysefunktionen von Crystal Ball zur Interpretation der Ergebnisse einer Simulation mit Schwerpunkt auf Prognosedigrammen erklärt.

- [Kapitel 7, “Sonstige Diagramme analysieren” auf Seite 121](#)

Dieses Kapitel enthält weitere Informationen zur Analyse und Präsentation der Ergebnisse einer Simulation mithilfe erweiterter Diagrammfunktionen.

- [Kapitel 8, “Berichte erstellen und Daten extrahieren” auf Seite 151](#)

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Verwendung von Crystal Ball-Daten und -Grafiken in anderen Anwendungen. Außerdem wird die Vorbereitung von Berichten mit Diagrammen und Daten beschrieben.

- [Kapitel 9, “Crystal Ball-Tools” auf Seite 161](#)

In diesem Kapitel werden Tools zur Erweiterung der Funktionalität von Crystal Ball wie das Tornadoanalysetool und das Entscheidungstabellentool beschrieben.

- [Anhang A, “Wahrscheinlichkeitsverteilungen auswählen und verwenden” auf Seite 211](#)

In diesem Anhang werden alle vordefinierten Wahrscheinlichkeitsverteilungen zur Definition von Verteilungen in Crystal Ball beschrieben. Darüber hinaus enthält er Vorschläge zu deren Auswahl und Verwendung.

- [Anhang C, “Kompatibilitätsprobleme bei Extremgeschwindigkeit” auf Seite 271](#)

In diesem Anhang wird die optional für Crystal Ball verfügbare Extremgeschwindigkeitsfunktion beschrieben, wobei auf Vorteile und Kompatibilitätsprobleme eingegangen wird.

- [Anhang D, “Crystal Ball-Lernprogramme” auf Seite 279](#)

In diesem Anhang werden die Grundfunktionen von Crystal Ball sowie die Verwendung erweiterter Funktionen mit verschiedenen Einstellungen beschrieben.

- [Anhang E, “Prozessfähigkeitsfunktionen verwenden” auf Seite 309](#)

In diesem Anhang werden die Prozessfähigkeitsfunktionen beschrieben, die zur Unterstützung von Six Sigma, DFSS, Lean-Prinzipien und ähnlichen Qualitätsprogrammen aktiviert werden können.

- [Anhang F, “Hinweise für Benutzer von Crystal Ball EPM mit kompatiblen EPM System-Anwendungen” auf Seite 317](#)

In diesem Anhang wird die Verwendung von Crystal Ball EPM mit Oracle Smart View for Office und Oracle Hyperion Planning oder Oracle Hyperion Strategic Finance zur Ausführung von Crystal Ball-Simulationen mit der Berechnungslogik der jeweils anderen Anwendung erläutert.

- [Glossar](#)

Im Glossar werden Crystal Ball-spezifische Begriffe sowie andere in dieser Dokumentation verwendete statistische Begriffe definiert.

Weitere Informationen zur Optimierung der Genauigkeit und Geschwindigkeit von Crystal Ball-Simulationen und zu verwandten Dokumenten finden Sie in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide*.





Hinweise zu Screenshots

Sofern nicht anders angegeben, wurde für alle Screenshots in diesem Dokument in den Ausführungseinstellungen von Crystal Ball ein zufälliger Anfangswert von 999 verwendet.

Aufgrund von Rundungsunterschieden zwischen verschiedenen Systemkonfigurationen können die Berechnungsergebnisse von den in den Beispielen gezeigten Ergebnissen leicht abweichen.

Hilfe aufrufen

► So rufen Sie die Onlinehilfe bei der Arbeit mit Crystal Ball auf verschiedenen Wegen auf:

-  Klicken Sie in einem Dialogfeld auf die Schaltfläche **Hilfe**, .
-  Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hilfe** () am Ende des Crystal Ball-Menübands in Microsoft Excel.
- Drücken Sie in der Verteilungsgalerie oder in anderen Dialogfeldern die Taste **F1**.



Hinweis:

Wenn Sie die Taste F1 drücken, wird die Microsoft Excel-Hilfe geöffnet, sofern nicht aktuell die Verteilungsgalerie oder ein anderes Crystal Ball-Dialogfeld angezeigt wird.



Tipp:

Wenn die Hilfe geöffnet wird, ist die Registerkarte **Suchen** ausgewählt. Sie können auf die Registerkarte **Inhalt** klicken, um das Inhaltsverzeichnis der Hilfe anzuzeigen.

Eine Tabelle mit Hilfebefehlen finden Sie unter [Tabelle 2 auf Seite 36](#).

Wenn Sie auf die Onlinehilfe zugreifen, wird diese standardmäßig von einem Oracle-Server abgerufen. Wenn Sie nicht über das Internet auf die Hilfe zugreifen können, können Sie die installierte Hilfe in englischer Sprache anzeigen. Anweisungen hierzu finden Sie unter [“Allgemeine Crystal Ball-Einstellungen festlegen” auf Seite 37](#).

Technischer Support und weitere Unterstützung

Oracle bietet verschiedene Ressourcen zu Ihrer Unterstützung bei der Verwendung von Crystal Ball wie technischen Support, Schulung und andere Services. Informationen hierzu finden Sie unter:

<http://www.oracle.com/crystalball>

2

Übersicht zu Crystal Ball

In diesem Abschnitt:

Informationen zu Modellerstellung und Risikoanalyse	23
Diagramme, Berichte und Daten in Crystal Ball	26
Weitere Crystal Ball-Funktionen	30
Schritte für die Verwendung von Crystal Ball	32
Crystal Ball starten und schließen	32
Crystal Ball-Menüband	34
Allgemeine Crystal Ball-Einstellungen festlegen	37
Anleitungen für Crystal Ball	37

Informationen zu Modellerstellung und Risikoanalyse

Untergeordnetes Thema

- [Risiken mit Tabellenmodellen quantifizieren](#)
- [Monte-Carlo-Simulation und Crystal Ball](#)

Crystal Ball ist ein Analysetool, das Manager, Analysten und andere Mitarbeiter bei der Entscheidungsfindung unterstützt, indem es Simulationen mit Tabellenmodellen durchführt. Die Prognosen, die sich aus diesen Simulationen ergeben, erleichtern das Quantifizieren von Risikobereichen. Auf diese Weise verfügen Entscheidungsträger über möglichst viele Informationen, um fundierte Entscheidungen zu treffen.

Um Crystal Ball zu verwenden, gehen Sie im Wesentlichen wie folgt vor:

1. Erstellen Sie ein Tabellenmodell, das eine unsichere Situation beschreibt ([“Risiken mit Tabellenmodellen quantifizieren”](#) auf Seite 23).
2. Führen Sie eine Simulation damit aus ([“Monte-Carlo-Simulation und Crystal Ball”](#) auf Seite 25).
3. Analysieren Sie die Ergebnisse ([“Diagramme, Berichte und Daten in Crystal Ball”](#) auf Seite 26).

Die Themen in diesem Abschnitt bilden eine Grundlage für das Verständnis der vielfältigen Möglichkeiten, die Ihnen Crystal Ball und verwandte Oracle-Produkte bieten, um in unterschiedlichen Entscheidungssituationen Risiken zu minimieren und den Erfolg zu maximieren.

Risiken mit Tabellenmodellen quantifizieren

Untergeordnetes Thema

- [Annahmebereiche – Modelleingabewerte](#)
- [Prognosebereiche – Modellausgabewerte](#)
- [Analysesicherheit – Modellergebnisse](#)

Ein Modell ist eine Tabelle, die nicht mehr als Hilfsmittel zur Datenorganisation, sondern als Analysetool verwendet wird. Ein Modell stellt mithilfe von Funktionen, Formeln und Daten die Beziehungen zwischen Eingabe- und Ausgabevariablen dar. Je mehr man das Modell erweitert, desto genauer gibt es ein Verhalten unter realen Bedingungen wieder.

Crystal Ball verwendet Tabellenmodelle, die in Microsoft Excel erstellt wurden und mit Oracle-Anwendungen wie Smart View kompatibel sind, um das Identifizieren und Quantifizieren von Risiken und der Erfolgswahrscheinlichkeit zu vereinfachen.

In der Regel ist Risiko mit Unsicherheit verbunden, wobei ein Risiko die Möglichkeit eines ungewünschten Ereignisses mit schwerwiegenden Auswirkungen einschließt. Es ist wichtig, Risiken zu identifizieren und ihre Bedeutung zu bestimmen.

Nach dem Identifizieren von Risiken kann Ihnen ein Modell helfen, diese zu quantifizieren. Ein Risiko zu quantifizieren bedeutet, dessen Eintrittswahrscheinlichkeit und die damit verbundenen Kosten zu bestimmen, um Ihnen bei der Entscheidung zu helfen, ob es sich lohnt, ein Risiko einzugehen oder nicht. Beispiel: Wenn die Wahrscheinlichkeit, dass der Zeitplan nicht eingehalten wird, bei 25 % liegt und Ihnen dadurch 100 EUR Kosten entstehen, ist dies ein Risiko, das Sie möglicherweise eingehen. Wenn die Wahrscheinlichkeit, den Zeitplan nicht zu erfüllen, jedoch 5 % beträgt und sie mit einer Strafzahlung in Höhe von 10.000 Euro rechnen müssen, sind Sie vermutlich weniger geneigt, ein solches Risiko einzugehen.

Häufig besteht das Ziel der Modellanalyse darin, herauszufinden, mit welcher Sicherheit ein bestimmtes Ergebnis erreicht wird. Die Risikoanalyse zeigt anhand eines Modells, wie sich das Ändern verschiedener Werte auf das Endergebnis auswirkt. Mit der Risikoanalyse können Sie:

- Zur besseren Entscheidungsfindung beitragen, indem Sie schnell alle möglichen Szenarios untersuchen
- Die Variablen identifizieren, die sich am stärksten auf die Prognose des Endergebnisses auswirken
- Die Unsicherheit in einem Modell aufzeigen und dadurch eine bessere Risikokommunikation ermöglichen

Annahmebereiche – Modelleingabewerte

Für jede unsichere Variable in einer Simulation können Sie die möglichen Werte mit einer Wahrscheinlichkeitsverteilung festlegen. Bei einer Simulation werden zahlreiche Szenarien eines Modells berechnet, indem für die unsicheren Variablen wiederholt Werte aus der Wahrscheinlichkeitsverteilung genommen werden, die für die Zelle verwendet werden. In Crystal Ball werden Verteilungen und zugewiesene Szenarioeingabewerte Annahmen genannt. Sie werden in Annahmezellen eingegeben und gespeichert. Weitere Informationen zu Annahmen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen finden Sie unter [“Informationen zu Annahmen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen” auf Seite 40](#).

Prognosebereiche – Modellausgabewerte

Da Szenarios zusammenhängende Ergebnisse liefern, behält Crystal Ball auch die Prognosen für jedes Szenario im Speicher. Diese stellen wichtige Ausgabewerte des Modells wie Gesamtsummen, Nettogewinn und Rohaufwand dar. Crystal Ball speichert für jede Prognose den Zellenwert für alle Versuche (Szenarios). Nach Hunderten oder Tausenden von Versuchen können Sie Wertesätze, Statistiken der Ergebnisse (wie den durchschnittlichen Prognosewert) und die Sicherheit für das Erreichen eines bestimmten Wertes anzeigen. Weitere Informationen zu Diagrammen von Prognoseergebnissen und zu deren Auslegung finden Sie unter [Kapitel 6 auf Seite 87](#).

Analysesicherheit – Modellergebnisse

Die Prognoseergebnisse in grafischer und numerischer Form zeigen die Werte, die für jede Prognose generiert wurden, sowie die Wahrscheinlichkeit für das Erreichen jedes Wertes an. Crystal Ball normalisiert diese Wahrscheinlichkeiten, um eine andere wichtige Zahl zu berechnen: die Sicherheit. Prognosediagramme ([Tabelle 1 auf Seite 26](#)) sind grundlegende Analysetools.

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Prognosewert zwischen -Unendlich und +Unendlich liegt, ist immer 100 %. Die Wahrscheinlichkeit – oder Sicherheit –, dass dieselbe Prognose mindestens null beträgt (das Ergebnis, das Sie erhalten möchten, um sicherzustellen, dass Sie einen Gewinn erzielen) liegt womöglich nur bei 45 %. Für jeden Bereich, den Sie definieren, berechnet Crystal Ball die daraus resultierende Sicherheit. Auf diese Weise erfahren Sie nicht nur, dass das Unternehmen wahrscheinlich einen Gewinn erzielt, sondern Sie können diese Wahrscheinlichkeit auch quantifizieren, indem Sie angeben, dass die Wahrscheinlichkeit, einen Gewinn zu erzielen, bei 45 % liegt und mit einem Risiko verbunden ist (ein Risiko, das sie deshalb vielleicht nicht eingehen möchten).

Monte-Carlo-Simulation und Crystal Ball

Bei der Tabellenrisikoanalyse werden Tabellenmodelle und Simulationen verwendet, um die Auswirkungen zu analysieren, die auf einer Änderung der Ein- und Ausgabewerte des modellierten Systems beruhen.

Herkömmliche Methoden der Risikoanalyse sind Einschränkungen unterworfen:

- Wenn Sie immer nur eine Tabellenzelle ändern, ist es praktisch unmöglich, den gesamten Bereich der möglichen Ereignisse zu untersuchen.
- What-if-Analysen führen immer zu einmaligen Schätzungen, aus denen sich keine Wahrscheinlichkeit für das Erreichen eines bestimmten Ereignisses ablesen lässt. Durch einmalige Schätzungen erfahren Sie eventuell, was möglich ist, jedoch nicht, was wahrscheinlich ist.

Crystal Ball verwendet die Monte-Carlo-Simulation, um Einschränkungen zu überwinden, die bei herkömmlichen Tabellenanalysen bestehen:

- Sie können einen Bereich möglicher Werte für jede unsichere Zelle in einer Tabelle beschreiben. Alles, was sie über jede Annahme wissen, wird gleichzeitig ausgedrückt. Beispiel: Sie können für die Rechnung des Geschäftstelefons für zukünftige Monate einen beliebigen Betrag zwischen 2500 EUR und 3750 EUR angeben, statt eine einmalige Schätzung von 3000 EUR zu verwenden. Crystal Ball verwendet den angegebenen Bereich in einer Simulation.
- Mit der Monte-Carlo-Simulation zeigt Crystal Ball Ergebnisse in einem Prognosediagramm an, das den gesamten Bereich möglicher Ereignisse und die Wahrscheinlichkeit für das Erreichen jedes einzelnen Ereignisses darstellt. Darüber hinaus behält Crystal Ball die Ergebnisse jedes Szenarios im Speicher.

Crystal Ball implementiert die Monte-Carlo-Simulation in einem sich wiederholenden Prozess aus drei Schritten, der unter [“Ein Blick hinter die Kulissen” auf Seite 283](#) beschrieben ist.

Die Monte-Carlo-Simulation generiert nach dem Zufallsprinzip einen Wertebereich für die von Ihnen definierten Annahmen. Die jeweiligen Eingabewerte werden an Formeln übergeben, die in Prognosezellen definiert sind. Sie können diesen Prozess verwenden, um Ereignisbereiche zu untersuchen, die als grafische Prognosen dargestellt werden. Sie können Prognosediagramme anzeigen und verwenden, um die Wahrscheinlichkeit oder Sicherheit eines bestimmten Ereignisses zu schätzen.

Die Monte-Carlo-Simulation wurde nach der Stadt Monte Carlo in Monaco benannt, deren wichtigstes Touristenziel Spielkasinos sind. In diesen Kasinos werden Glücksspiele angeboten. Das Zufallsverhalten in Glücksspielen

(Rouletteräder, Würfelspiele und Spielautomaten) ähnelt der Weise, wie bei der Monte-Carlo-Simulation Variablenwerte nach dem Zufallsprinzip ausgewählt werden, um ein Modell zu simulieren. Beim Werfen eines Würfels wissen Sie, dass die Augenzahl entweder 1, 2, 3, 4, 5 oder 6 sein wird, aber Sie wissen nicht, welche Augenzahl für einen bestimmten Wurf angezeigt wird. Genauso verhält es sich mit Variablen, für die der Wertebereich bekannt ist, deren Wert für einen bestimmten Zeitpunkt oder ein bestimmtes Ereignis jedoch nicht sicher vorhergesagt werden kann (Beispiel: Zinssätze, Personalbedarf, Aktienpreise, Bestand, Telefongespräche pro Minute).

Diagramme, Berichte und Daten in Crystal Ball

Untergeordnetes Thema

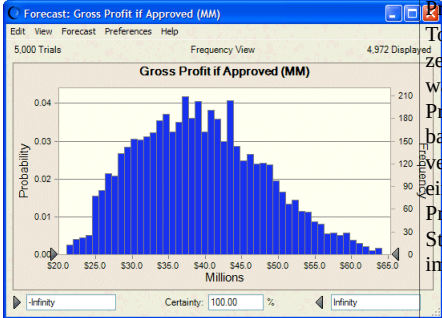
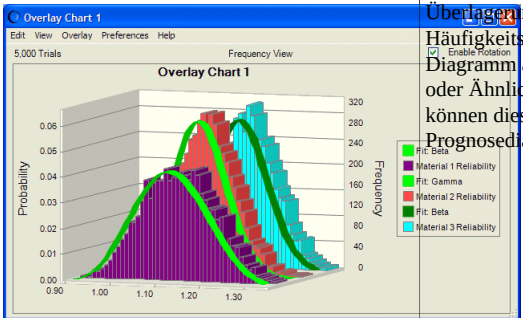
- [Crystal Ball-Diagramme](#)
- [Berichte](#)
- [Datenextraktion](#)

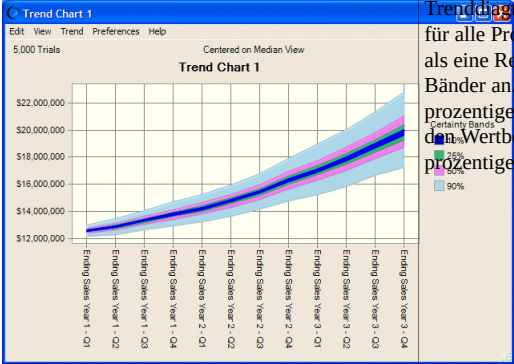
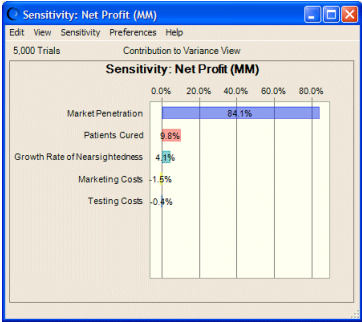
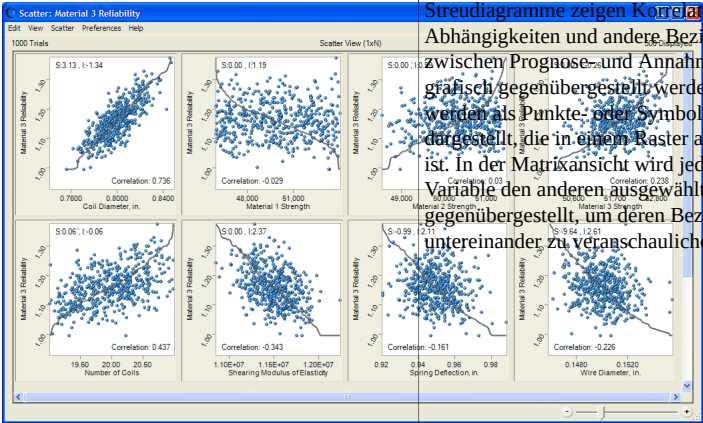
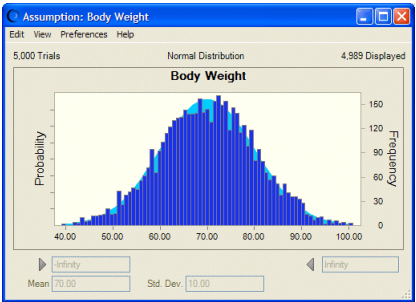
Crystal Ball bietet unterschiedliche Diagramm- und Berichtstypen, um Ergebnisse grafisch und numerisch anzuzeigen. Sie können auch Simulationenwerte zur Verwendung in anderen Anwendungen extrahieren. Auf diese Analysetools können Sie im Crystal Ball-Menüband über die Gruppe "Analyse" zugreifen.

Crystal Ball-Diagramme

Diagramme stellen die wichtigsten Analysetools in Crystal Ball dar. Jedes Diagramm bietet unterschiedliche Ansichten und viele Anpassungseinstellungen, um die Datendarstellung zu verbessern.

Tabelle 1. Crystal Ball-Diagramme

Name und Referenz	Beispiel	Beschreibung
Prognosediagramme (Kapitel 6, "Prognosediagramme analysieren" auf Seite 87)		Prognosediagramme sind das grundlegende Tool für die Crystal Ball-Ergebnisanalyse. Sie zeigen einen Wertebereich mit möglichen und wahrscheinlichen Werten für eine gegebene Prognose an, die auf Annahmedefinitionen basiert. Sie können Prognosediagramme verwenden, um die Sicherheit für das Erreichen eines bestimmten Wertes oder Bereichs von Prognosewerten zu schätzen. Sie können auch Standardverteilungen an Prognosen anpassen, die im Diagramm dargestellt sind.
Überlagerungsdiagramme ("Überlagerungsdiagramme verwenden" auf Seite 121)		Überlagerungsdiagramme zeigen Häufigkeitsdaten mehrerer Prognosen in einem Diagramm an, sodass Sie deren Unterschiede oder Ähnlichkeiten vergleichen können. Sie können diese anpassen und Verteilungen wie für Prognosediagramme anpassen.

Name und Referenz	Beispiel	Beschreibung
Trenddiagramme (“Trenddiagramme verwenden” auf Seite 127)		Trenddiagramme zeigen die Sicherheitsbereiche für alle Prognosen in einem einzigen Diagramm als eine Reihe farblich hervorgehobener Bänder an. Beispiel: Das Band, das den 90-prozentigen Sicherheitsbereich darstellt, zeigt den Wertebereich, in den eine Prognose mit 90-prozentiger Wahrscheinlichkeit fällt.
Empfindlichkeitsdiagramme (“Sensibilitätsdiagramme verwenden” auf Seite 133)		Empfindlichkeitsdiagramme verwenden Rangkorrelationen, um den Einfluss jeder Annahmезelle auf eine bestimmte Prognosezelle anzuzeigen. Auf diese Weise zeigen sie an, welche Annahmen im Modell die größte oder geringste Bedeutung haben.
Streudiagramme (“Streudiagramme verwenden” auf Seite 143)		Streudiagramme zeigen Korrelationen, Abhängigkeiten und andere Beziehungen zwischen Prognose- und Annahmepaaren an, die grafisch gegenübergestellt werden. Beziehungen werden als Punkte- oder Symbolwolke dargestellt, die in einem Raster ausgerichtet ist. In der Matrixansicht wird jede ausgewählte Variable den anderen ausgewählten Variablen gegenübergestellt, um deren Beziehungen untereinander zu veranschaulichen.
Annahmediagramme (“Annahmediagramme verwenden” auf Seite 141)		Annahmediagramme zeigen Zufallswerte für die aktuelle Simulation an, die in einer Schicht über der idealen Wahrscheinlichkeitsverteilung der Annahme dargestellt werden. Sie werden bei jeder Ausführung der Simulation automatisch generiert.
OptQuest-Diagramme (“Zieloptimierung mit OptQuest” auf Seite 31)	n. v.	OptQuest-Diagramme, verfügbar in Crystal Ball Decision Optimizer, zeigen Variablenoptimierungsergebnisse an.

Name und Referenz	Beispiel	Beschreibung
Predictor-Diagramme (“Trendanalysen mit Predictor” auf Seite 31)	n. v.	Predictor-Diagramme zeigen die Ergebnisse von Zeitreihen- und linearen Regressionsanalysen an, die mit dem Predictor-Tool in Crystal Ball durchgeführt werden.

Berichte

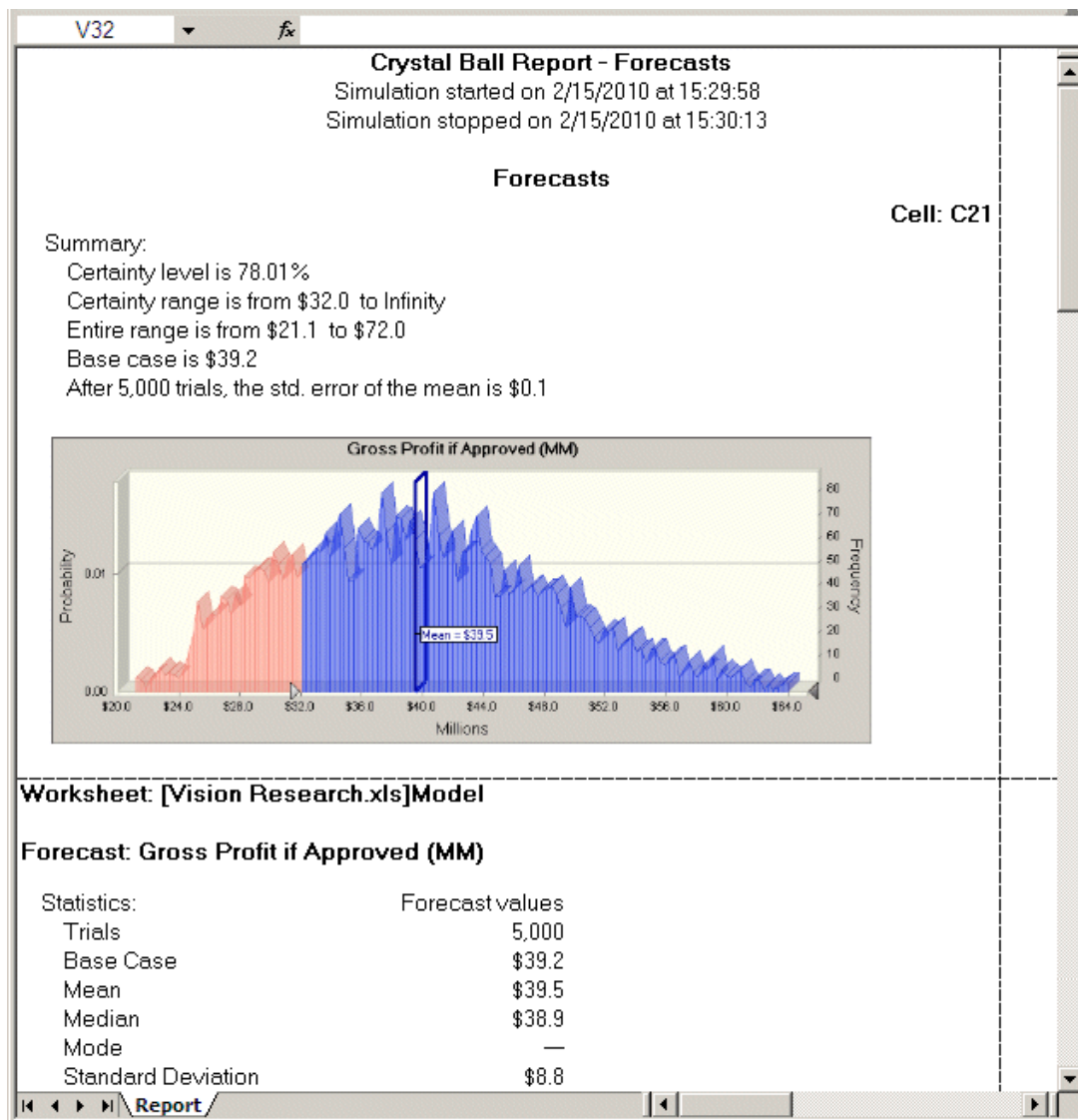
Crystal Ball ist mit leistungsstarken Berichtsfunktionen ausgestattet. Sie können Berichte anpassen, um die folgenden Diagramme und Daten einzuschließen:

- Annahme-, Prognose-, Überlagerungs-, Trend-, Empfindlichkeits-, Streu- und (wahlweise) OptQuest-Diagramme
- Prognoseübersichten, Statistiken, Perzentile und Häufigkeitszählungen
- Annahmeparameter
- Entscheidungsvariablen

Berichte werden als Microsoft Excel-Arbeitsmappen erstellt. Sie können den Bericht wie alle anderen Arbeitsmappen ändern, drucken oder speichern ([“Berichte erstellen” auf Seite 151](#))

Der [Abbildung 1 auf Seite 29](#) zeigt einen Teil eines Prognoseberichts für das Vision Research-Beispielmodell an.

Abbildung 1. Beispielprognosebericht



Datenextraktion

Sie können Prognosedaten, die in einer Simulation generiert wurden, manuell oder automatisch extrahieren und sie in eine Microsoft Excel-Arbeitsmappe einfügen. Sie können unterschiedliche Datentypen extrahieren ([“Daten extrahieren”](#) auf Seite 156).

[Abbildung 2 auf Seite 30](#) zeigt Statistikdaten, die aus einer Verkaufstabelle extrahiert wurden.

Abbildung 2. Extrahierte Statistikdaten

	A	J	K
1	Statistics	Ending Sales Year 3 - Q1	Ending Sales Year 3 - Q2
2	Trials	5000	5000
3	Base Case	\$17,027,748	\$17,879,136
4	Mean	\$17,043,967	\$17,896,466
5	Median	\$17,025,416	\$17,887,088
6	Mode	---	---
7	Standard Deviation	\$1,116,763	\$1,274,922
8	Variance	\$1,247,160,221,992	\$1,625,427,230,498
9	Skewness	0.1885	0.1794
10	Kurtosis	3.20	3.14
11	Coeff. of Variation	0.0655	0.0712
12	Minimum	\$12,711,586	\$13,574,828
13	Maximum	\$21,337,920	\$23,507,537
14	Range Width	\$8,626,334	\$9,932,709
15	Mean Std. Error	\$15,793	\$18,030

Weitere Crystal Ball-Funktionen

Untergeordnetes Thema

- [Crystal Ball-Tools](#)
- [Prozessfähigkeitsfunktionen](#)
- [Trendanalysen mit Predictor](#)
- [Zieloptimierung mit OptQuest](#)

In den Themen dieses Abschnitts sind zusätzliche Funktionen von Crystal Ball beschrieben.

Crystal Ball-Tools

Crystal Ball bietet eine Vielzahl spezieller Tools, mit denen Sie Daten analysieren und Ergebnisse detaillierter anzeigen können. Wählen Sie zum Anzeigen dieser Tools im Crystal Ball-Menüband in der Gruppe "Tools" die Option **Weitere Tools** aus. Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Abschnitten:

- ["Verteilungen mit dem Batchanpassungstool an Annahmen anpassen" auf Seite 161](#) – Passt die ausgewählte Wahrscheinlichkeitsverteilung automatisch an mehrere Datenreihen an.
- ["Auswirkungen auf Variablen mit Tornadoanalysetool messen" auf Seite 168](#) – Analysiert die individuelle Auswirkung jeder Modellvariablen auf das Zielergebnis.
- ["Datengenauigkeit mit dem Bootstrap-Tool schätzen" auf Seite 178](#) – Untersucht die Zuverlässigkeit und Genauigkeit von Prognosestatistiken.
- ["Änderungen der Entscheidungsvariablen mit dem Entscheidungstabellentool analysieren" auf Seite 185](#) – Wertet die Auswirkungen alternativer Entscheidungen in einem Simulationsmodell aus.
- ["Szenarioanalysetool verwenden" auf Seite 189](#) – Zeigt an, mit welchen Eingabewerten besondere Ausgabewerte generiert wurden.
- ["Unsicherheit und Variabilität mit dem 2D-Simulationstool analysieren" auf Seite 194](#) – Untersucht in einer zweidimensionalen Simulation die Unsicherheit und Variabilität unabhängig voneinander.

- [“Daten mit dem Datenanalysetool importieren und analysieren” auf Seite 202](#) – Importiert mindestens eine Reihe von Rohdaten und führt für diese eine Reihe von Analysen durch.
- [“In Smart View mit dem Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor arbeiten” auf Seite 206](#) – Der Konnektor ist für Benutzer von Crystal Ball EPM und verwandten Produkten verfügbar und ermöglicht die Verwendung von Crystal Ball-Simulationen und Zeitreihenanalysen in Planning und Smart View. Weitere Informationen zum EPM-Konnektor und anderen Integrationstools finden Sie in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Enterprise Performance Management Integration Guide*.
- [“Extreme und normale Geschwindigkeit mit dem Tool "Ausführungsmodi vergleichen" vergleichen” auf Seite 207](#) – Ermöglicht Benutzern von Crystal Ball Decision Optimizer zu ermitteln, um wie viel schneller ein Modell bei Extremgeschwindigkeit ausgeführt wird.

Alle diese Tools werden im Kapitel [Kapitel 9, “Crystal Ball-Tools” auf Seite 161](#) erörtert.

Zusätzliche Tools, wie Predictor und OptQuest, sind in bestimmten Versionen von Crystal Ball ebenfalls in der Gruppe "Tools" aufgelistet. Eine Beschreibung dieser Funktionen finden Sie unter [“Trendanalysen mit Predictor” auf Seite 31](#) und [“Zieloptimierung mit OptQuest” auf Seite 31](#).



Hinweis:

Das Korrelationsmatrixtool wurde jetzt durch die aktualisierte Funktion "Korrelationen definieren" ersetzt ([“Korrelationen zwischen Annahmen definieren” auf Seite 52](#)).

Prozessfähigkeitsfunktionen

Wenn Sie Six Sigma- oder andere Qualitätsmethoden verwenden, können Ihnen die Prozessfähigkeitsfunktionen von Crystal Ball helfen, die Qualität im Unternehmen zu verbessern. Eine kurze Beschreibung dieser Funktionen und Informationen zu ihrer Verwendung finden Sie unter [Anhang E, “Prozessfähigkeitsfunktionen verwenden” auf Seite 309](#)

Trendanalysen mit Predictor

Sie können Predictor verwenden, um Trends zu projizieren, die auf Zeitreihendaten basieren, wie etwa saisonbedingte Trends.

Beispiel: Sie können den Heizölverkauf vergangener Jahre untersuchen und den Verkauf für das laufende Jahr schätzen. Darüber hinaus können Sie Regressionsanalysen für zugehörige Zeitreihendaten ausführen.

Weitere Informationen zu Predictor finden Sie in der *Oracle Crystal Ball Predictor - Benutzerdokumentation*.

Zieloptimierung mit OptQuest

Entscheidungsvariablen sind Variablen, die Sie steuern können, wie etwa Produktpreise oder die Höhe von Investitionen. Wenn Sie über OptQuest als optionale Funktion in Crystal Ball Decision Optimizer verfügen, können Sie das Tool verwenden, um die Werte für Entscheidungsvariablen zu finden, mit denen sich die gewünschten Ereignisse am besten erreichen lassen.

Beispiel: Sie können die optimale Zusammensetzung einer Investition ermitteln, bei der die Wahrscheinlichkeit am höchsten ist, dass der Gewinn eines Portfolios über einem bestimmten Schwellenwert liegt.

Weitere Informationen zu OptQuest finden Sie in der *Oracle Crystal Ball Decision Optimizer OptQuest - Benutzerdokumentation*.

Schritte für die Verwendung von Crystal Ball

Befolgen Sie diese allgemeinen Schritte, um mit Crystal Ball Simulationen zu erstellen und auszuwerten. In den verbleibenden Kapiteln finden Sie detaillierte Anweisungen:

1. Erstellen Sie ein Tabellenmodell im Microsoft Excel-Format mit Daten- und Formelzellen, um die zu analysierende Situation darzustellen ([“Risiken mit Tabellenmodellen quantifizieren” auf Seite 23](#)).
2. Starten Sie Crystal Ball ([“Crystal Ball starten und schließen” auf Seite 32](#)).
3. Laden Sie ein Tabellenmodell.
4. Verwenden Sie Crystal Ball, um Annahme- und Prognosezellen zu definieren. Je nach Situation können Sie auch Entscheidungsvariablenzellen definieren.

Weitere Informationen finden Sie unter [“Annahmen eingeben” auf Seite 41](#) sowie unter [Kapitel 4 auf Seite 63](#).

5. Legen Sie Ausführungseinstellungen für die Simulation fest ([“Ausführungseinstellungen festlegen” auf Seite 75](#)).
6. Führen Sie die Simulation aus ([“Simulationen starten” auf Seite 81](#)).
7. Analysieren Sie die Ergebnisse. Vorschläge hierzu finden Sie unter [“Prognosediagramme verwenden” auf Seite 88](#).
8. Falls verfügbar, können Sie für weitere Analysen Predictor oder OptQuest verwenden.
9. Profitieren Sie von der Vielzahl verfügbarer Funktionen, um Crystal Ball optimal einzusetzen.

Crystal Ball starten und schließen

Sie können Crystal Ball manuell starten, oder Sie können festlegen, dass Crystal Ball beim Starten von Microsoft Excel automatisch gestartet wird.

Crystal Ball manuell starten

- Um Crystal Ball manuell zu starten, wählen Sie in Windows Start, Alle Programme, Oracle Crystal Ball, Crystal Ball aus.

Microsoft Excel wird mit dem Crystal Ball-Menüband geöffnet. Wenn Microsoft Excel beim Auswählen dieses Befehls bereits ausgeführt wird, öffnet Crystal Ball eine neue Instanz von Microsoft Excel.

Crystal Ball automatisch starten

- So legen Sie fest, dass Crystal Ball bei jedem Starten von Microsoft Excel automatisch gestartet wird:

1. Wählen Sie in Windows **Start, Alle Programme, Oracle Crystal Ball, Anwendungsmanager** aus.
2. Wählen Sie **Crystal Ball beim Starten von Microsoft Excel automatisch starten** aus.
3. Klicken Sie auf **OK**.



Hinweis:

Sie können auch den Microsoft Excel Add-Ins-Manager verwenden, um Crystal Ball in Microsoft Excel zu starten, wenn Microsoft Excel bereits ausgeführt wird, und um Crystal Ball zu schließen, ohne Microsoft Excel zu schließen. Informationen hierzu finden Sie in der *Oracle Crystal Ball - Installations- und Lizenzierungsdokumentation*.

Crystal Ball-Begrüßungsbildschirm

Wenn Sie Crystal Ball zum ersten Mal starten, wird der Begrüßungsbildschirm ähnlich wie in der folgenden Abbildung [Abbildung 3 auf Seite 33](#) angezeigt. Abhängig von der Crystal Ball-Version, den Lizenzfunktionen und davon, ob sie eine gekaufte oder eine Testversion verwenden, kann sich der Bildschirm ein wenig von dieser Abbildung unterscheiden.

Abbildung 3. Crystal Ball-Begrüßungsbildschirm



Im Begrüßungsbildschirm können Sie die folgenden Aktionen ausführen:

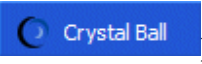
- Besondere Einstellungen für die Verwendung von Crystal Ball festlegen
- Einstellungen für die Eingabehilfe aktivieren, um Personen mit Sehbehinderung die Arbeit zu erleichtern (Informationen hierzu finden Sie in der Onlinedokumentation *Oracle Crystal Ball Accessibility Guide*).

- Informationen hierzu finden Sie auf der Crystal Ball-Website
- Das Oracle Technology Network anzeigen, wo Sie Anwendungen und Dokumente herunterladen können
- Informationen zur Lizenzierung von Crystal Ball anzeigen
- Den Bildschirm schließen und Crystal Ball verwenden
- Das Dialogfeld zum Öffnen von Arbeitsmappendateien anzeigen
- Die Dokumentation mit Beispielmustern mit geöffneten Beispielarbeitsmappen anzeigen

Klicken Sie auf die Schaltfläche , um weitere Informationen zu den Einstellungen für den primären Anwendungstyp und die Eingabehilfe zu erhalten.

Crystal Ball schließen

► Um Crystal Ball zu schließen, wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Crystal Ball-Symbol () in der Windows-Taskleiste, und wählen Sie **Schließen** aus, oder
- Schließen Sie Microsoft Excel.

Sie können zum Zurücksetzen des Modells **Zurücksetzen** im Crystal Ball-Menüband auswählen. Wählen Sie dann die Office-Schaltfläche und **Speichern** aus, um das Modell vor dem Schließen von Crystal Ball zu speichern.

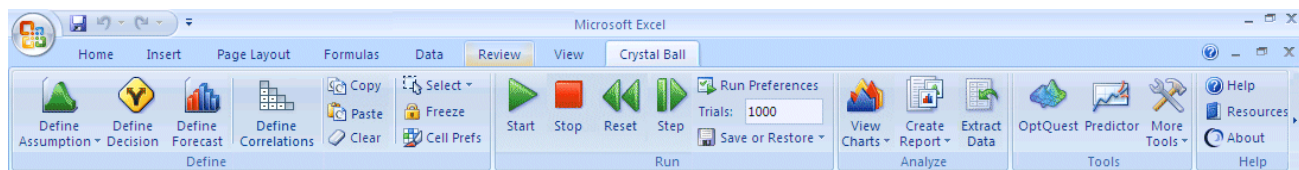
Crystal Ball-Menüband

Untergeordnetes Thema

- [Definitionsbefehle](#)
- [Ausführungsbefehle](#)
- [Analysebefehle](#)
- [Toolsbefehle](#)
- [Hilfebefehle](#)

In diesem Abschnitt wird das mit Microsoft Excel verwendete Crystal Ball-Menüband beschrieben ([Abbildung 4 auf Seite 34](#)). Weitere Informationen zu Crystal Ball-Befehlen, einschließlich Tabellen mit Tastaturbefehlen, finden Sie in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Accessibility Guide*.

Abbildung 4. Crystal Ball-Menüband in Microsoft Excel



Das Crystal Ball-Menüband enthält die fünf aufgeführten Gruppen.



Hinweis:

Wenn Sie Microsoft Excel 2010 oder höher verwenden, unterscheidet sich das Aussehen des Crystal Ball-Menübands möglicherweise von dem des [Abbildung 4 auf Seite 34](#). Wenn das Microsoft Excel-Fenster verkürzt wird, können die Symbole für eine oder mehrere der fünf Crystal Ball-Gruppen durch ein einzelnes Symbol für jede Gruppe ersetzt werden. Um die Gruppen einzublenden, klicken Sie auf den Pfeil unter dem Gruppensymbol, oder verwenden Sie die Alt-Tastaturbefehle für jede Gruppe.

Definitionsbefehle

Mit den Befehlen für die Aktion "Definieren" können Sie Einstellungen für drei Arten von Crystal Ball-Datenzellen festlegen: Annahmen, Entscheidungsvariablen und Prognosen. Außerdem ermöglichen sie Ihnen, die folgenden Aufgaben durchzuführen:

- Definieren von Korrelationen zwischen Annahmen
- Festlegen von Zelleigenschaften
- Auswählen von Crystal Ball-Datenzellen
- Kopieren, Einfügen und Löschen von Crystal Ball-Daten
- Fixieren von Datenzellen, um sie von Crystal Ball-Simulationen auszuschließen

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter [Kapitel 3, "Modellannahmen definieren" auf Seite 39](#) und [Kapitel 4, "Sonstige Modellelemente definieren" auf Seite 63](#).

Ausführungsbefehle

Sie können die grundlegenden Befehle für die Aktion "Ausführen" verwenden, um Crystal Ball-Simulationen zu starten, zu stoppen, fortzusetzen, zurückzusetzen und in Einzelschritten auszuführen. Sie können andere Ausführungsbefehle verwenden, um:

- Crystal Ball-Simulationsergebnisse zu speichern oder wiederherzustellen
- Ausführungseinstellungen festzulegen, durch die die Anzahl der Versuche, die Stichprobenmethode und andere Simulationsoptionen gesteuert werden

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter [Kapitel 5, "Simulationen ausführen" auf Seite 75](#)

Analysebefehle

Sie können die Befehle für die Aktion "Analysieren" verwenden, um:

- Crystal Ball-Diagramme zu erstellen und anzuzeigen
- Berichte zu erstellen
- Daten für die externe Verwendung zu extrahieren

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter [Kapitel 6, “Prognosediagramme analysieren” auf Seite 87](#), [Kapitel 7, “Sonstige Diagramme analysieren” auf Seite 121](#) und [Kapitel 8, “Berichte erstellen und Daten extrahieren” auf Seite 151](#).




Toolsbefehle

Sie können die Toolsbefehle verwenden, um auf die Crystal Ball-Tools und mit der entsprechenden Lizenz auch auf Predictor und OptQuest zuzugreifen. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter [Kapitel 9, “Crystal Ball-Tools” auf Seite 161](#).

Hilfebefehle

Mit den Hilfebefehlen können Sie die Onlinehilfe, Onlinedokumente, Beispielmodelle, das Dialogfeld mit allgemeinen Einstellungen, das Crystal Ball-Infofeld und mehr anzeigen ([Tabelle 2 auf Seite 36](#)).

Tabelle 2. Crystal Ball-Hilfebefehle

Befehl	Befehlsaktion
Hilfe ()	Zeigt die Onlinehilfe für Crystal Ball an
Ressourcen ()	Ist im Crystal Ball-Menüband verfügbar und zeigt Menüs für den technischen Crystal Ball-Support, die Crystal Ball- und EPM-Dokumentation, Beispielmodelle, den Begrüßungsbildschirm und das Dialogfeld für die Lizenzierung an.
Technischer Support	Öffnet die Crystal Ball-Webseite mit einem Link zum technischen Support
Crystal Ball-Dokumentation	Zeigt Gruppen verfügbarer Onlinedokumentationen für Crystal Ball an und leitet Sie zu den entsprechenden Stellen im Internet
Oracle EPM-Dokumentation	Zeigt den OTN-Index für die Oracle Enterprise Performance Management-Dokumentation einschließlich Crystal Ball an
Beispielmodelle	Zeigt eine Liste der verfügbaren Beispielmodelle an, die Sie in Crystal Ball laden können
Begrüßungsbildschirm	Zeigt einen Begrüßungsbildschirm an, der es Ihnen ermöglicht, die Prozessfähigkeitsfunktionen für Qualitätsprogramme wie Six Sigma automatisch zu aktivieren, Perzentileinstellungen festzulegen, die in der Öl- und Gasindustrie häufig verwendet werden, und Eingabehilfefunktionen für Personen mit Sehbehinderung zu aktivieren (“Crystal Ball-Begrüßungsbildschirm” auf Seite 33).
Lizenzierung	Zeigt das Dialogfeld "Lizenz aktivieren" zum Eingeben einer Crystal Ball-Seriennummer und zum Aktivieren einer Lizenz an
Allgemeine Einstellungen	Öffnet das Dialogfeld "Allgemeine Einstellungen". Dort können Sie angeben, wie Alerts und andere Meldungen angezeigt werden sollen, ob die Hilfe aus dem Internet oder vom lokalen Computer abgerufen werden soll und ob Sie die Eingabehilfefunktionen für Personen mit Sehbehinderung aktivieren möchten (“Allgemeine Crystal Ball-Einstellungen festlegen” auf Seite 37).
Info ()	Zeigt die Version und andere Informationen zum aktuellen Crystal Ball-Release einschließlich des aktuellen Benutzernamens an

Allgemeine Crystal Ball-Einstellungen festlegen

Mit den allgemeinen Einstellungen wird festgelegt, wie Crystal Ball Alerts und Warnmeldungen, Hilfethemen und grafische Darstellungen anzeigt.

➤ So legen Sie allgemeine Einstellungen fest:

1. Wählen Sie **Hilfe, Ressourcen, Allgemeine Einstellungen** im Crystal Ball-Menüband in Microsoft Excel aus.

Das Dialogfeld **Allgemeine Einstellungen** enthält folgende Einstellungen:

- **Warnstufe** – Steuert die Anzeige von Warnungen und anderen Warnmeldungen, vor allem Prompts beim Zurücksetzen, auf globaler Ebene:
 - **Alle Warnungen anzeigen** – Zeigt alle Warnungen an.
 - **Nur wichtige Warnungen anzeigen** – Zeigt nur Warnmeldungen und keine Prompts beim Zurücksetzen an.
 - **Keine Warnungen anzeigen** – Zeigt nur Warnungen an, die von grundlegender Bedeutung sind.

Klicken Sie auf **Zurücksetzen**, um die Standardeinstellungen für die Anzeige von Alerts wiederherzustellen.

- **Sortierreihenfolge von Objekten** – Legt die in der Objektauswahl, in Diagrammen, Berichten, extrahierten Daten und in nicht verknüpften Korrelationsmatrizes verwendete Standardreihenfolge von Objekten wie folgt fest: "Nach Name", "Nach Zellenzeile" oder "Nach Zellenspalte" (["Annahmen, Prognosen und andere Datentypen auswählen"](#) auf Seite 119).
- **Lokale Hilfe verwenden (nur Englisch)** – Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Hilfe von dem Computer abgerufen, auf dem Crystal Ball installiert ist. Die lokale Hilfe wird nur in englischer Sprache angezeigt. Andernfalls wird die Hilfe von einem Server im Internet abgerufen. Die Onlinehilfe (falls verfügbar) wurde in dieselbe Sprache wie Crystal Ball übersetzt. Die Option **Lokale Hilfe verwenden** ist standardmäßig nicht ausgewählt, und die Hilfe wird über das Internet abgerufen.
- **Optionen zur Eingabehilfe aktivieren** – Aktiviert verschiedene Funktionen, über die Personen mit bestimmten Behinderungen Crystal Ball leichter bedienen können. Dazu gehören folgende Funktionen:
 - Diagrammreihen werden zusätzlich zu Farben noch durch Muster unterschieden.
 - Microsoft Excel-Diagramme werden standardmäßig in Berichten erstellt.
 - Zellenkommentare werden standardmäßig angezeigt.

Weitere Informationen finden Sie, wenn Sie auf  klicken oder in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Accessibility Guide*.

2. Wenn die Einstellungen ordnungsgemäß sind, klicken Sie auf **OK**.

Anleitungen für Crystal Ball

Am einfachsten lernen Sie Crystal Ball kennen, wenn Sie die Lernprogramme unter [Anhang D auf Seite 279](#) absolvieren. Lernprogramm 1 enthält grundlegende Informationen und hilft Ihnen, die Arbeits- und Funktionsweise von Crystal Ball zu verstehen. In Lernprogramm 2 finden Sie weitere Informationen zum Erstellen von Modellen und zum Ausführen von Crystal Ball-Simulationen. Wenn Sie Crystal Ball noch nicht kennen, sollten Sie die Lernprogramme absolvieren, bevor Sie das Produkt weiter verwenden.

Weitere Informationen zu Support, Schulungen und Vermittlungsservices finden Sie auf der Crystal Ball-Website unter:

<http://www.oracle.com/crystalball>

3

Modellannahmen definieren

In diesem Abschnitt:

Annahmezellen und weitere Crystal Ball-Datenzellen	39
Informationen zu Annahmen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen	40
Annahmen definieren	40
Annahmen eingeben	41
Zusätzliche Annahmefunktionen	44
Zellenbezüge und Formeln eingeben	44
Alternative Parametersätze verwenden	46
Annahmeeinstellungen festlegen	46
Verteilungen an historische Daten anpassen	47
Korrelationen zwischen Annahmen definieren	52
Crystal Ball-Verteilungsgalerie verwenden	57

Annahmezellen und weitere Crystal Ball-Datenzellen

Crystal Ball verwendet drei Datenzelltypen als Ein- und Ausgaben:

- **Annahmezellen** sind Eingabezellen mit unsicheren Werten, nämlich den unsicheren unabhängigen Variablen des zu lösenden Problems. Die Annahmezellen müssen einfache numerische Werte enthalten, sie dürfen weder Formeln noch Text enthalten.
- **Entscheidungsvariablenzellen** sind Eingabezellen mit Werten, die von Ihnen geändert werden können. Die Entscheidungsvariablenzellen müssen einfache numerische Werte enthalten, sie dürfen keine Formeln oder Text enthalten. Sie werden von einigen Crystal Ball-Tools und von OptQuest verwendet.
- **Prognosezellen** (abhängige Variablen) sind Ausgabezellen mit Formeln, die sich auf eine oder mehrere Annahme- oder Entscheidungsvariablenzellen beziehen. In den Prognosezellen werden die Werte aus den Annahme- und Entscheidungsvariablenzellen sowie aus anderen Zellen kombiniert, um das Ergebnis zu berechnen. Eine Prognosezelle könnte beispielsweise die Formel =C17*C20*C21 enthalten.

Jedes Crystal Ball-Modell muss mindestens eine Annahme und Prognose enthalten. Entscheidungsvariablen sind für Basissimulationen optional.

Annahmen können einen Wertebereich aufweisen, der mit Wahrscheinlichkeitsverteilungen definiert ist (["Informationen zu Annahmen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen" auf Seite 40](#)).

Die Themen zu Annahmen enthalten schrittweise Anweisungen zum Definieren von Annahmezellen in Crystal Ball-Modellen, für die anschließend Simulationen ausgeführt werden können. Außerdem wird beschrieben, wie in der

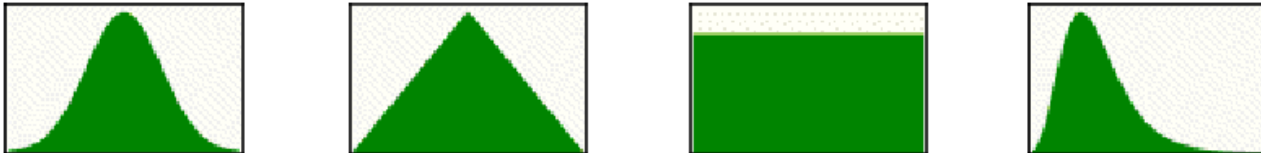
Verteilungsgalerie häufig verwendete Verteilungen organisiert und Kategorien für Verteilungen definiert werden, die mit anderen gemeinsam verwendet werden können.

Wenn Sie ein neuer Benutzer sind, sollten Sie Lernprogramm 1 unter [Anhang D auf Seite 279](#) durcharbeiten, bevor Sie diese Themen lesen.

Informationen zu Annahmen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen

Für alle unsicheren Variablen in einer Simulation oder Annahme müssen Sie die möglichen Werte mit einer Wahrscheinlichkeitsverteilung definieren. Der Typ der von Ihnen ausgewählten Verteilung hängt von den Bedingungen ab, die diese Variable umgeben. Häufig verwendete Verteilungstypen sind Normal-, Dreiecks-, Gleich- und Lognormalverteilung, ähnlich wie in [Abbildung 5 auf Seite 40](#).

Abbildung 5. Häufig verwendete Verteilungstypen



Während einer Simulation berechnet Crystal Ball mehrere Szenarios eines Modells, indem wiederholt Werte aus der Wahrscheinlichkeitsverteilung für die unsicheren Variablen ausgewählt und für jede Annahmezelle verwendet werden. In der Regel werden bei einer Crystal Ball-Simulation mehrere Hundert oder Tausend Szenarios oder Versuche in wenigen Sekunden berechnet. Der für jede Annahme bei jedem Versuch zu verwendende Wert wird zufällig aus den definierten Möglichkeiten ausgewählt.

Da Verteilungen für unabhängige Variablen bei Simulationen einen wichtigen Faktor darstellen, ist die Auswahl einer geeigneten Verteilung beim Definieren einer Annahmezelle von zentraler Bedeutung. Weitere Informationen zu Wahrscheinlichkeitsverteilungen finden Sie unter [“Informationen zu Wahrscheinlichkeitsverteilungen” auf Seite 211](#).

Weitere Informationen zu Annahmen finden Sie in den anderen Themen unter [Kapitel 3, “Modellannahmen definieren” auf Seite 39](#).

Annahmen definieren

► So definieren Sie eine Annahme:


1. Lesen Sie den Abschnitt [“Informationen zu Annahmen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen” auf Seite 40](#).
2. Bestimmen Sie die am besten geeignete Wahrscheinlichkeitsverteilung für jede unsichere Variable:
 - Notieren Sie alle bekannten Faktoren dieser Variablen.
 - Lesen Sie die Beschreibungen der Wahrscheinlichkeitsverteilungen unter [“Wahrscheinlichkeitsverteilungen auswählen” auf Seite 216](#).
 - Verwenden Sie bei Bedarf die Funktion zur Verteilungsanpassung von Crystal Ball, die unter [“Verteilungen an historische Daten anpassen” auf Seite 47](#) beschrieben wird.

- Wählen Sie die Verteilung aus, die die Variable am besten charakterisiert.
3. Geben Sie die Annahme ein, wie im nächsten Abschnitt [“Annahmen eingeben” auf Seite 41](#) beschrieben.

Annahmen eingeben

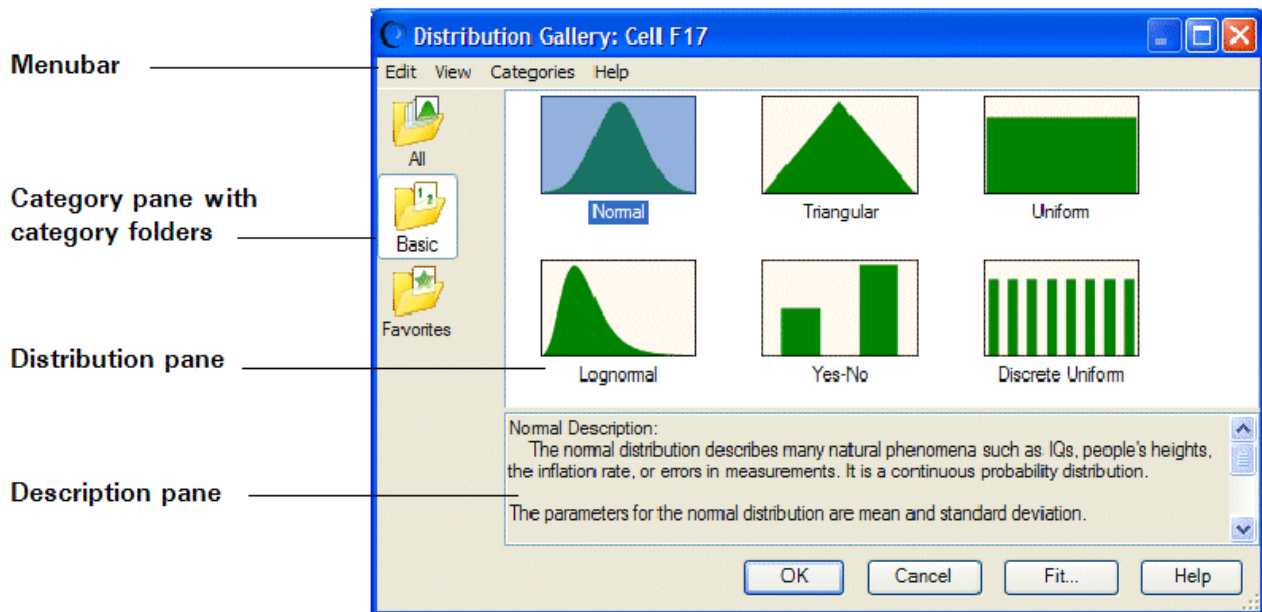
► So geben Sie eine Annahme ein:

1. Markieren Sie eine Zelle oder einen Zellenbereich. Die Zellen können leer sein oder numerische Werte enthalten. Sie können jedoch keine Formeln oder Text enthalten ([“Annahmen definieren” auf Seite 40](#)).
- 2.

Klicken Sie auf die obere Hälfte des Symbols **Annahme definieren** ().

Für jede ausgewählte Zelle im markierten Bereich zeigt Crystal Ball das Dialogfeld "Verteilungsgalerie" an ([Abbildung 6 auf Seite 41](#)).

Abbildung 6. Verteilungsgalerie mit ausgewählter Kategorie "Standard"



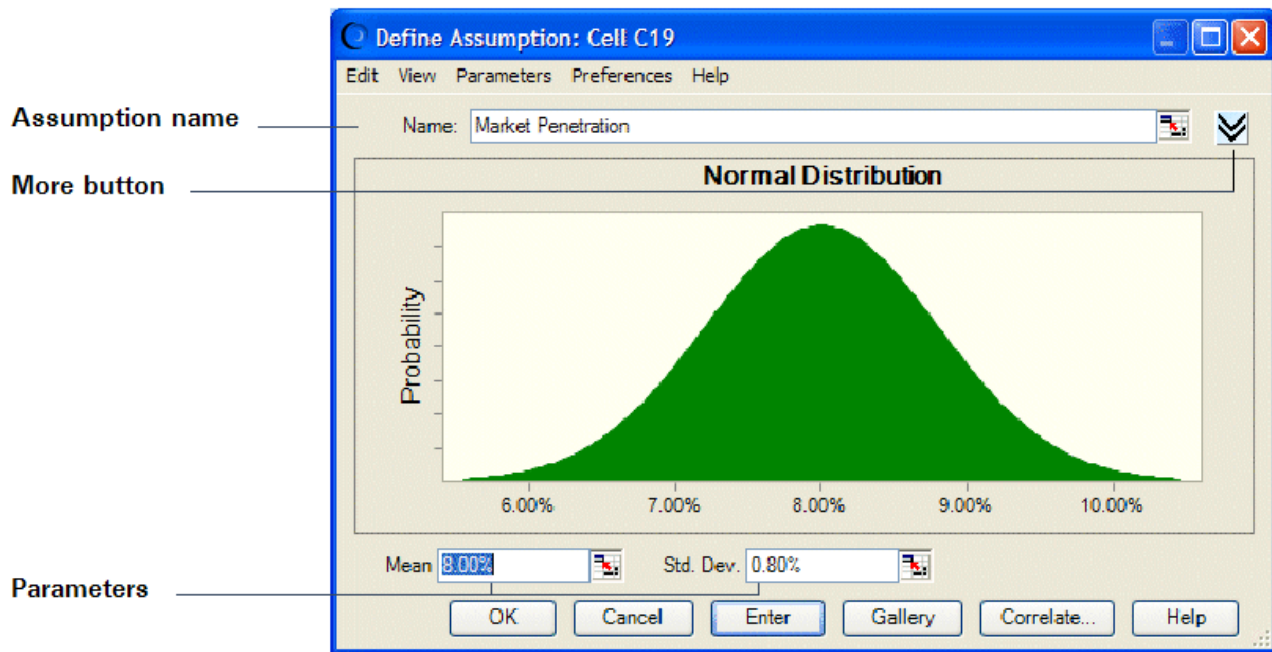
3. Wählen Sie in der Verteilungsgalerie die gewünschte Verteilung aus. Die Kategorie "Standard" enthält verschiedene häufig verwendete Verteilungen. Klicken Sie auf **Alle**, um alle im Lieferumfang von Crystal Ball enthaltenen Verteilungen anzuzeigen. Details hierzu finden Sie unter [“Crystal Ball-Verteilungsgalerie verwenden” auf Seite 57](#).

Klicken Sie alternativ auf die Schaltfläche **Anpassen**, um eine Verteilung an historische Daten anzupassen, wie unter [“Verteilungen an historische Daten anpassen” auf Seite 47](#) beschrieben.

Weitere Informationen zur Verteilungsgalerie finden Sie unter [“Fenster "Verteilungsgalerie" auf Seite 57](#).

4. Wenn das Dialogfeld "Annahme definieren" geöffnet wird ([Abbildung 7 auf Seite 42](#)), geben Sie einen Titel und die Parameter für die Verteilung ein. Die Parameter können numerische Werte oder Zellenbezüge sein ([“Zellenbezüge und Formeln eingeben” auf Seite 44](#)). Für die meisten Verteilungen können Sie alternative Parameter verwenden ([“Alternative Parametersätze verwenden” auf Seite 46](#)).

Abbildung 7. Normalverteilung

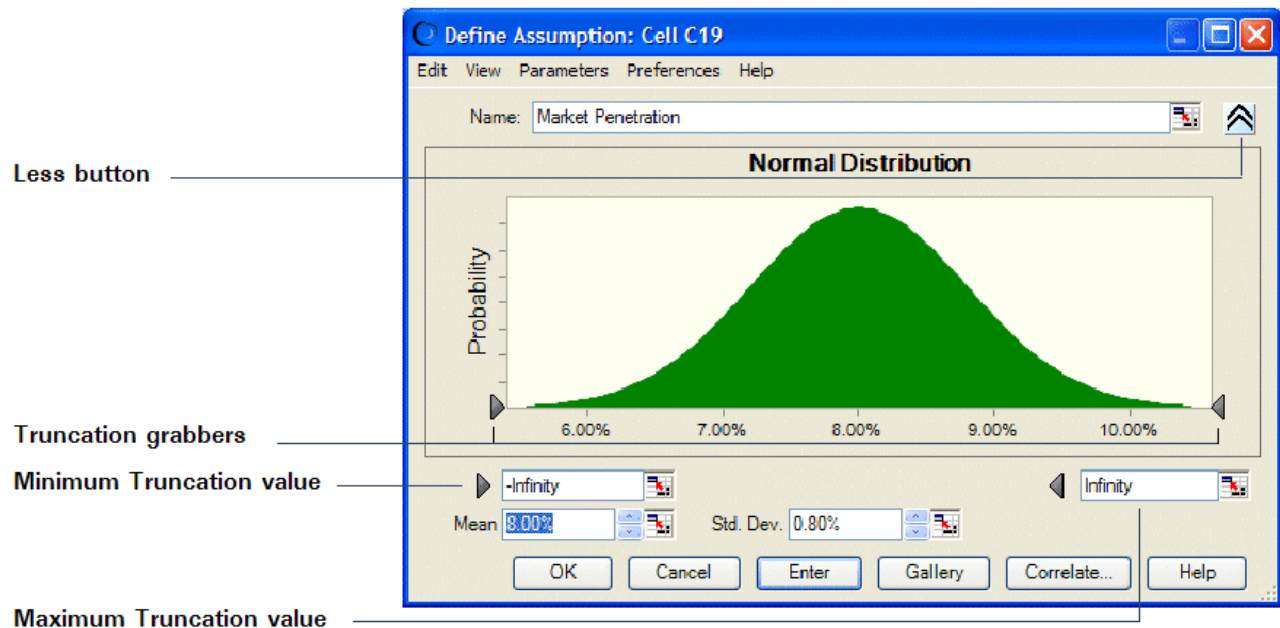


Wenn Sie den Verteilungstyp ändern möchten, klicken Sie auf **Galerie**, um zur Verteilungsgalerie zurückzukehren und eine andere Verteilung auszuwählen.

5. Um weitere Informationen anzuzeigen, klicken Sie neben dem Textfeld "Name" auf die Schaltfläche "Mehr", .

Im Dialogfeld "Annahme definieren" werden weitere Informationen angezeigt, ähnlich wie in [Abbildung 8 auf Seite 43](#).

Abbildung 8. Dialogfeld "Annahme definieren" (erweitert)



Im erweiterten Dialogfeld "Annahme definieren" haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Mindest- und Höchstwert zum Stutzen in die Textfelder "Stutzen Min." und "Stutzen Max." eingeben (direkt unterhalb der Verteilung, können über die TABULATOR-TASTE aufgerufen werden)
- Wertebereich über die Ziehpunkte stutzen
- Parametereinstellungen über die Pfeile neben den Textfeldern ändern
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Weniger** (🔍), um die Textfelder für Mindest- und Höchstwerte sowie die Ziehpunkte zum Stutzen auszublenden. (Weitere Informationen zum Stutzen von Verteilungen finden Sie unter ["Verteilungen stutzen" auf Seite 251.](#))

Die folgenden Aktivitäten können Sie sowohl in der Standardansicht als auch in der erweiterten Ansicht des Dialogfeldes "Annahme definieren" ausführen:

- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Galerie**, um das Fenster "Verteilungsgalerie" anzuzeigen und eine andere Verteilung auszuwählen.
 - Klicken Sie auf die Schaltfläche **Korrelieren**, um Korrelationen zwischen Annahmen zu definieren (["Korrelationen zwischen Annahmen definieren" auf Seite 52.](#))
 - Wählen Sie in der Menüleiste die Optionen **Bearbeiten**, **Hinzufügen** aus, um die definierte Annahmeverteilung der Kategorie "Favoriten" oder einer benutzerdefinierten Kategorie in der Verteilungsgalerie hinzuzufügen.
 - Über weitere Menübefehle können Sie das Diagramm kopieren und in Microsoft Excel oder andere Anwendungen einfügen, Daten drucken, die Ansicht ändern, alternative Parameter verwenden, Annahme- und Diagrammeinstellungen festlegen und die Hilfe anzeigen, wie unter ["Zusätzliche Annahmefunktionen" auf Seite 44](#) beschrieben.
6. Wenn Sie alle Parameter zur Definition der Annahme eingegeben haben, klicken Sie auf **Eingeben**.

Die Verteilung wird den eingegebenen Werten entsprechend geändert. Wenn Sie auf **OK** statt auf **Eingeben** klicken, übernimmt Crystal Ball die Parameter und schließt das Dialogfeld.

7. Klicken Sie auf **OK**.

Wenn Sie einen Zellenbereich markiert haben, wiederholen Sie diese Schritte, um eine Annahme für jede Zelle zu definieren.

Weitere Informationen zu Annahmen finden Sie unter [“Zusätzliche Annahmefunktionen”](#) auf Seite 44.

Zusätzliche Annahmefunktionen

Beim Eingeben von Annahmeparametern können Sie Zellenbezüge und alternative Parameter verwenden. Wenn Ihnen historische Daten zur Verfügung stehen, kann die Funktion zur Verteilungsanpassung von Crystal Ball die Auswahl einer Wahrscheinlichkeitsverteilung erleichtern. Sie können auch Korrelationen zwischen Annahmen angeben oder Annahmen fixieren, um sie bei einer Simulation nicht zu berücksichtigen.

Die folgenden Themen beschreiben in Crystal Ball verfügbare zusätzliche Annahmefunktionen:

- [“Zellenbezüge und Formeln eingeben”](#) auf Seite 44
- [“Alternative Parametersätze verwenden”](#) auf Seite 46
- [“Crystal Ball-Datenzellen fixieren”](#) auf Seite 80
- [“Verteilungen an historische Daten anpassen”](#) auf Seite 47
- [“Korrelationen zwischen Annahmen definieren”](#) auf Seite 52
- [“Annahmееinstellungen festlegen”](#) auf Seite 46
- [“Crystal Ball-Verteilungsgalerie verwenden”](#) auf Seite 57
- [“Annahmediagramme verwenden”](#) auf Seite 141

Zellenbezüge und Formeln eingeben

Untergeordnetes Thema

- [Dynamische und statische Zellenbezüge](#)
- [Relative Bezüge](#)
- [Absolute Bezüge](#)
- [Bereichsnamen](#)
- [Formeln](#)

Neben numerischen Werten können Sie in Textfeldern für Parameter auch Bezüge zu bestimmten Zellen eingeben. Zellenbezügen muss ein Gleichheitszeichen (=) vorangestellt werden. Zellenbezüge können entweder absolut oder relativ sein. Sie können auch Formeln und Bereichsnamen eingeben.

Bei Bedarf können Sie Bezüge über die Taste F4 von relativ in absolut und umgekehrt ändern. Dies gilt auch für Zellenbezüge in anderen Textfeldern als für Annahmeparameter.



Hinweis:

Beim Kopieren und Einfügen von Crystal Ball-Daten werden alle Zellenbezüge in Parametern als absolute Bezüge behandelt. Crystal Ball speichert Zellenbezüge immer im A1-Format, auch wenn in Microsoft Excel das Z1S1-Format festgelegt ist. Die globale Z1S1-Formateinstellung wird durch die Ausführung von Crystal Ball nicht beeinflusst, die Namensbereiche werden jedoch in das A1-Format umgewandelt, da Crystal Ball sie grundsätzlich in diesem Format speichert.

Um bei der Eingabe in die Textfelder für Parameter die Zellenbezüge statt der tatsächlichen Werte anzuzeigen, wählen Sie im Dialogfeld "Annahme definieren" die Optionen **Parameter**, **Zellenbezüge anzeigen** aus.

Dynamische und statische Zellenbezüge

Zellenbezüge in Annahmeparametern sind dynamisch und werden bei jeder Neuberechnung der Arbeitsmappe aktualisiert. Mit dynamischen Zellenbezügen können Sie Modelle flexibler einrichten, da Sie die Verteilung einer Annahme während einer Simulation ändern können.

Andere Zellenbezüge sind statisch, z.B. das Textfeld mit dem Namen der Annahme und die Korrelationskoeffizienten. Diese Zellenbezüge werden nur einmal zu Beginn einer Simulation berechnet.

Relative Bezüge

Relative Bezüge geben die Position einer Zelle relativ zu der Zelle mit der Annahme an. Beispiel: Eine Annahme in Zelle C6 verweist auf Zelle C5. Wenn die Annahme in C6 in C9 kopiert wird, verweist der relative Bezug zu C5 auf den Wert in C8. Mithilfe von relativen Bezügen können Sie in wenigen einfachen Schritten eine gesamte Zeile oder Spalte mit Annahmen einrichten, die jeweils ähnliche Verteilungen mit leicht abweichenden Parametern aufweisen. Im Gegensatz dazu verweist ein absoluter Bezug immer auf die Zelle, auf die ursprünglich verwiesen wurde (in diesem Fall C5).

Absolute Bezüge

Um einen absoluten Bezug einzugeben, stellen Sie der Zeile und der Spalte ein Dollarzeichen (\$) voran. Beispiel: Um den genauen Inhalt von Zelle C5 in das Textfeld für einen Annahmeparameter zu kopieren, geben Sie den Zellenbezug "=\$C\$5" ein. Damit wird der Wert in C5 im Textfeld für den Annahmeparameter verwendet. Wenn Sie diese Annahme später kopieren und in das Arbeitsblatt einfügen möchten, verweist der Zellenbezug im Textfeld für den Parameter auf den Inhalt von C5.

Bereichsnamen

Sie können auch Zellenbezüge in Form von Bereichsnamen eingeben, z.B. =Zellename. Auf diese Weise kann die Bezugzelle an jeder Position in einem Arbeitsblatt ermittelt werden, sofern ihr Name nicht geändert wird.

Formeln

Zur Berechnung von Parameterwerten können Sie Microsoft Excel-Formeln eingeben, sofern das Ergebnis dem korrekten Datentyp für den jeweiligen Parameter entspricht. Beispiel: Wenn eine Formel eine Zeichenfolge zurückgibt, kann sie für einen Parameter mit erforderlichem numerischem Wert wie "Minimum" oder "Maximum" nicht verwendet werden.

Alternative Parametersätze verwenden

Beim Definieren einer Verteilung können Sie für alle kontinuierlichen Wahrscheinlichkeitsverteilungen außer der Gleichverteilung Perzentile als Parameter verwenden. Mit dieser Option können Sie Annahmen flexibel einrichten, wenn nur Perzentilinformationen verfügbar sind oder bestimmte Attribute (z.B. Mittelwert und Standardabweichung) der Variablen in einem Modell unbekannt sind.

Beispiel: Wenn Sie eine Dreiecksverteilung definieren, den absoluten Mindest- und Höchstwert der Variable aber nicht kennen, können Sie die Verteilung anhand des 10. und 90. Perzentils zusammen mit dem wahrscheinlichsten Wert definieren. Dadurch erhalten Sie eine Verteilung mit 80 % oder vier Fünfteln der Werte zwischen den beiden angegebenen Perzentilen.

Im Menü "Parameter" in der Menüleiste des Dialogfeldes **Annahme definieren** können Sie die Parametersätze für die kontinuierlichen Verteilungen ändern. Neben dem aktuell ausgewählten Parametersatz wird ein Häkchen angezeigt. Wenn Sie im Menü **Parameter** die Option **Benutzerdefiniert** auswählen, können Sie beliebige oder alle Standardparameter durch beliebige Perzentile ersetzen.

Um einen Parametersatz als Standardwert für die Definition neuer Annahmen dieses Typs zu verwenden, wählen Sie im Menü "Parameter" die Option "Standard festlegen" aus.

Für die Lognormalverteilung sind verschiedene spezielle Parametersätze wie geometrische und logarithmische Sätze verfügbar. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Onlinedokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* im Kapitel zu Gleichungen und Methoden.



Hinweis:

Alternative Parameter können mit extrem schiefen Verteilungen und extrem großen oder kleinen Parameterwerten nicht immer verwendet werden.

Annahmeeinstellungen festlegen

Das Dialogfeld **Annahme definieren** enthält ein Menü **Einstellungen** in der Menüleiste. Dieses Menü enthält die folgenden wichtigsten Optionen:

Tabelle 3. Menü "Einstellungen" im Dialogfeld "Annahme definieren"

Einstellung	Effekt
Annahmeeinstellungen	Fensteranzeige bei Simulationen verwalten
Diagrammeinstellungen	Darstellung des Annahmediagramms bestimmen

Die Diagrammeinstellungen werden unter [“Diagrammeinstellungen festlegen”](#) auf Seite 105 behandelt.

Wenn Sie "Annahmeeinstellungen" auswählen, wird das Dialogfeld "Annahmeeinstellungen" geöffnet.

In diesem Dialogfeld haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Wählen Sie eine Ansicht für das Annahmediagramm aus:
 - **Wahrscheinlichkeit:** Diagramm mit allen möglichen Werten für die Annahmevariable und ihren Eintrittswahrscheinlichkeiten
 - **Kumulative Wahrscheinlichkeit:** Diagramm mit der Wahrscheinlichkeit, mit der die Annahmevariable auf oder unter einen bestimmten Wert fällt
 - **Umgekehrt kumulative Wahrscheinlichkeit:** Diagramm mit der Wahrscheinlichkeit, mit der die Annahmevariable auf oder über einen bestimmten Wert fällt
 - **Statistik:** Tabelle mit Lagemaßen, Variabilität, Mindest- und Höchstwerten sowie weiteren Statistiken für die Annahmevariable
 - **Perzentile:** Tabelle mit Perzentilen und zugehörigen Werten für die Annahmevariable



Hinweis:

Beispiele für jede Ansicht finden Sie unter [“Verteilungsansicht ändern und Statistiken interpretieren”](#) auf Seite 94.

- Bestimmen Sie, ob und wann das Fenster mit dem Annahmediagramm geöffnet werden soll, wenn eine Simulation ausgeführt wird.

Um die generierten Werte im Fenster anzuzeigen, aktivieren Sie die Ausführungseinstellung **Annahmewerte für Sensibilitätsanalyse speichern**. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche **Ausführungseinstellungen**, und wählen Sie die Registerkarte **Optionen** aus.

Sie können auf **Anwenden auf** klicken, um diese Einstellungen auf weitere Annahmen anzuwenden. Bei Bedarf können Sie auf **Standardwerte** klicken, um die ursprünglichen Standardeinstellungen wiederherzustellen. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**.

Verteilungen an historische Daten anpassen

Untergeordnetes Thema

- [Verteilungsanpassung für Annahmen verwenden](#)
- [Benutzerdefinierte Verteilung bestätigen](#)
- [Hinweise zur Verteilungsanpassung](#)
- [Parameter beim Anpassen von Verteilungen sperren](#)
- [Werte beim Anpassen von Verteilungen filtern](#)

Wenn Ihnen historische Daten zur Verfügung stehen, kann die Funktion zur Verteilungsanpassung von Crystal Ball beim Erstellen von Annahmen die Auswahl einer Wahrscheinlichkeitsverteilung erheblich erleichtern. Nicht nur der Auswahlprozess wird erleichtert, sondern die ausgewählte Verteilung gibt die Art der Daten auch genauer wieder als bei einer Schätzung von Gestalt und Parametern der Verteilung.

Bei der Verteilungsanpassung werden historische Daten automatisch mit Wahrscheinlichkeitsverteilungen abgeglichen. Mithilfe einer mathematischen Anpassung wird der Parametersatz für jede Verteilung ermittelt, der die Charakteristik der Daten am besten wiedergibt. Anschließend wird die Genauigkeit jeder Anpassung mithilfe eines von mehreren Standardanpassungstests bewertet. Die Anpassung mit dem höchsten Rang wird zur Darstellung der Daten ausgewählt. Sie können alle von Crystal Ball unterstützten Verteilungen außer der Ja-Nein-Verteilung auswählen.

Anweisungen und zusätzliche Informationen finden Sie unter [“Verteilungsanpassung für Annahmen verwenden” auf Seite 48](#).

Verteilungsanpassung für Annahmen verwenden

Wenn historische Daten verfügbar sind, können Sie die Verteilungsanpassung verwenden, um beim Definieren einer Annahme eine entsprechende Verteilung auszuwählen. Einen Überblick über die Verteilungsanpassung finden Sie unter [“Verteilungen an historische Daten anpassen” auf Seite 47](#).

► So verwenden Sie die Verteilungsanpassung beim Erstellen oder Bearbeiten einer Annahme:

1. Markieren Sie die Zelle, in der Sie eine Annahme erstellen möchten.

Sie kann leer sein oder einen einfachen Wert enthalten, darf jedoch keine Formel enthalten.

- 2.

Klicken Sie auf die untere Hälfte des Symbols **Annahme definieren** ().

3. Wählen Sie **Verteilung anpassen** aus, um die Quelle der angepassten Daten auszuwählen.



Hinweis:

Sie können auch auf die obere Hälfte des Symbols **Annahme definieren** klicken und in der **Verteilungsgalerie** die Option **Anpassen** auswählen.

Das Dialogfeld **Verteilung anpassen** wird geöffnet.

4. Wählen Sie eine Datenposition aus.
 - Wenn sich die historischen Daten in einem Arbeitsblatt in der aktiven Arbeitsmappe befinden, wählen Sie **Bereich** aus, und geben Sie den Zellenbereich der Daten ein. Wenn der Bereich einen Namen hat, können Sie diesen mit vorangestelltem Gleichheitszeichen (=) eingeben.
 - Wenn sich die historischen Daten in einer separaten Textdatei befinden, klicken Sie auf **Textdatei**, und geben Sie entweder Pfad und Namen der Datei ein, oder klicken Sie auf **Durchsuchen**, um die Datei zu suchen. Bei Bedarf können Sie auch **Spalte** auswählen und die Anzahl der Spalten in der Textdatei eingeben.

Wenn Sie eine Datei als Datenquelle verwenden, müssen die Datenwerte in der Datei durch Kommas, Tabulatoren, Leerzeichen oder ein in der Windows-Systemsteuerung unter "Regions- und Sprachoptionen" definiertes Listentrennzeichen getrennt sein. Wenn Werte in der Datei Kommas oder das definierte Listentrennzeichen enthalten, müssen diese Werte in Anführungszeichen gesetzt werden. Die zulässigen Formate für Werte entsprechen denen im Dialogfeld "Annahmeparameter", einschließlich Datum, Uhrzeit, Währung und Zahlen.

5. Geben Sie die anzupassenden Verteilungen an:
 - Mit **Automatisch auswählen** wird eine Basisanalyse der Daten durchgeführt, um eine Option zur Anpassung der Verteilung und eine Rangfolgenmethode auszuwählen. Wenn die Daten nur Ganzzahlen enthalten, wird

die Anpassung an alle diskreten Verteilungen (außer Ja-Nein) mit der Chi-Quadrat-Rangfolgenstatistik vorgenommen.

- Mit **Alle kontinuierlichen** werden die Daten an alle integrierten kontinuierlichen Verteilungen angepasst (diese Verteilungen werden in der Verteilungsgalerie als ausgefüllte Formen angezeigt).
- Mit **Alle diskreten** werden die Daten an alle diskreten Verteilungen außer Ja-Nein angepasst, und die Chi-Quadrat-Rangfolgenstatistik wird verwendet.
- Mit **Auswählen** wird ein weiteres Dialogfeld angezeigt, in dem Sie einen Teil der Verteilungen auswählen können, die in die Anpassung aufgenommen werden sollen.
- Mit der letzten Einstellung wird die Verteilung ausgewählt, die beim Klicken auf die Schaltfläche "Anpassen" in der Verteilungsgalerie markiert wurde.

Wenn Sie negative Daten an eine Verteilung anpassen, für die nur positive Daten zulässig sind, wird diese Verteilung nicht an die Daten angepasst.

6. Geben Sie die Rangfolge der Verteilungen an.

Beim Festlegen der Rangfolge der Verteilungen können Sie einen von drei Standardanpassungstests verwenden:

- **Anderson-Darling.** Diese Methode ähnelt stark der Kolmogorov-Smirnov-Methode, mit der einzigen Ausnahme, dass die Unterschiede zwischen den beiden Verteilungen an ihren Enden stärker als in ihren Mitten gewichtet werden. Diese Gewichtung der Enden dient dazu, die Tendenz der Kolmogorov-Smirnov-Methode zu einer übermäßigen Hervorhebung von Abweichungen in der Mitte zu korrigieren.
- **Kolmogorov-Smirnov.** Das Ergebnis dieses Tests ist im Wesentlichen der größte vertikale Abstand zwischen zwei kumulativen Verteilungen.
- **Chi-Quadrat.** Dieser Test ist der älteste und am häufigsten verwendete Anpassungstest. Er dient zur Messung der allgemeinen Genauigkeit der Anpassung. Bei diesem Test wird die Verteilung in Bereiche gleicher Wahrscheinlichkeiten eingeteilt, und die Datenpunkte in jedem Bereich werden mit der Anzahl der erwarteten Datenpunkte verglichen. Beim Chi-Quadrat-Test in Crystal Ball wird der zugehörige p-Wert nicht wie bei anderen statistischen Tests verwendet (z.B. t oder F).

Mit der ersten Einstellung **Automatisch auswählen** wird die Rangfolgenstatistik anhand von verschiedenen Faktoren automatisch ausgewählt. Wenn alle Datenwerte Ganzzahlen sind, wird **Chi-Quadrat** ausgewählt.

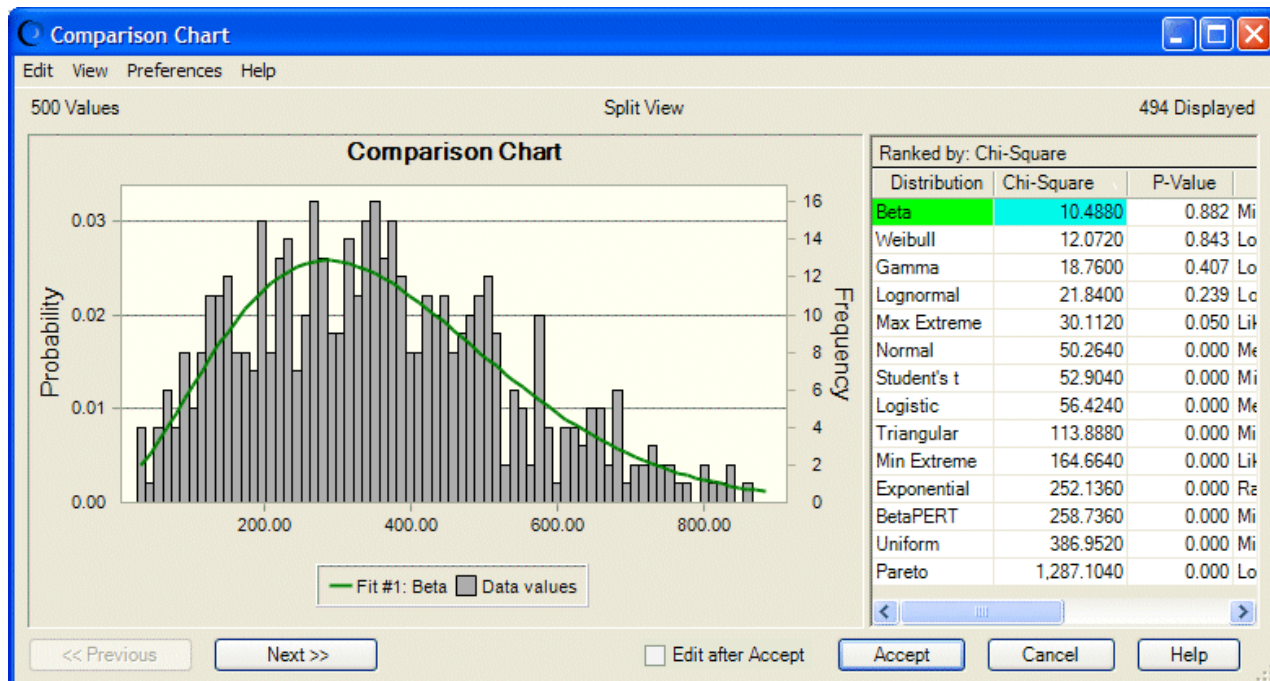
7. **Optional:** Wenn eine Entsprechung der Daten mit bestimmten Gestalt-, Positions- oder anderen Parameterwerten bestimmter Verteilungen bekannt ist, wählen Sie **Parameter sperren** aus, und geben Sie im Dialogfeld **Parameter sperren** geeignete Werte ein (["Parameter beim Anpassen von Verteilungen sperren" auf Seite 51](#)).
8. **Optional:** Standardmäßig werden im Dialogfeld **Vergleichsdiagramm** nur Werte für die ausgewählte Rangfolgenstatistik angezeigt. Um Werte für alle drei Statistiken anzuzeigen, wählen Sie unten im Dialogfeld **Verteilung anpassen** die Option **Alle Anpassungsstatistiken anzeigen** aus.
9. **Optional:** Um Daten für die Anpassung durch Ein- oder Ausschließen bestimmter Wertbereiche zu filtern, wählen Sie **Daten filtern** aus (["Werte beim Anpassen von Verteilungen filtern" auf Seite 51](#)).
10. Klicken Sie auf **OK**.

Das Vergleichsdiagramm wird geöffnet (["Benutzerdefinierte Verteilung bestätigen" auf Seite 49](#)).

Benutzerdefinierte Verteilung bestätigen

Wenn das Vergleichsdiagramm geöffnet wird ([Abbildung 9 auf Seite 50](#)), werden die angepassten Verteilungen im Dialogfeld "Vergleichsdiagramm" von der Verteilung mit dem höchsten Rang (beste Anpassung) bis zur Verteilung mit dem niedrigsten Rang (schlechteste Anpassung) angezeigt.

Abbildung 9. Vergleichsdiagramm mit Anpassungsansicht, Chi-Quadrat-Rangfolgenstatistik



- So bestätigen Sie, welche ausgewählten Verteilungen für eine Annahme verwendet werden sollen:
1. Vergleichen Sie mithilfe des **Vergleichsdiagramms** die Qualität der Anpassungen, oder betrachten Sie die Anpassungsstatistiken. Sie können eine der folgenden optionalen Tasks ausführen:
 - Klicken Sie auf die Schaltfläche **Weiter** oder **Zurück**, um durch die angepassten Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu scrollen. Alle Wahrscheinlichkeitsverteilungen werden als Überlagerungen der Daten angezeigt.
 - Wählen Sie **Einstellungen, Diagramm** aus, um die Diagrammeinstellungen so zu ändern, dass Ähnlichkeiten oder Unterschiede deutlicher hervorgehoben werden.
 - Wählen Sie **Nach Akzeptieren bearbeiten** aus, um die akzeptierte Verteilung anzuzeigen und bei Bedarf die Parameter zu ändern.
 - Klicken Sie auf **Abbrechen**, um zum Dialogfeld **Verteilung anpassen** zurückzukehren.
 2. Klicken Sie auf **Annehmen**, um die aktuell angezeigte Verteilung zu verwenden (entweder die beste Anpassung oder eine andere ausgewählte Verteilung).

Standardmäßig wird eine Verteilung des akzeptierten Typs mit den Standardparametern in der markierten Zelle erstellt. Wenn Sie **Nach Akzeptieren bearbeiten** ausgewählt haben, wird das Dialogfeld **Annahme** mit den Parametern der ausgewählten Verteilung geöffnet. Sie können die Verteilungsparameter ändern, bevor Sie auf **OK** klicken.

Hinweise zur Verteilungsanpassung

p-Werte

Wenn Anpassungswerte angezeigt werden (wie im Vergleichsdiagramm für die Verteilungsanpassung), werden für einige Kombinationen aus Rangfolgenmethoden und angepassten Verteilungen p -Werte angezeigt. Mit diesen Werten wird der Grad der Übereinstimmung der tatsächlichen Anpassung mit einer theoretischen Anpassung für den jeweiligen Anpassungstest und die Verteilung ausgedrückt (weitere Informationen hierzu finden Sie unter [“Anpassung” auf Seite 98](#)). Bei Verwendung der Chi-Quadrat-Methode werden p -Werte für alle kontinuierlichen und diskreten Verteilungen angezeigt. Bei Verwendung der Anderson-Darling- oder Kolmogorov-Smirnov-Methode werden p -Werte außerdem für die folgenden kontinuierlichen Verteilungen angezeigt: Normal-, Exponential-, Maximum-Extremwert-, Minimum-Extremwert-, Gleich-, Gamma-, Weibull-, Lognormal- und logistische Verteilung. P -Werte für alle übrigen Verteilungen befinden sich im Entwicklungsstadium.

Da die p -Werte für Anderson-Darling- und Kolmogorov-Smirnov-Statistiken von der Anzahl der angepassten Datenpunkte beeinflusst werden, wird eine Anpassungsformel verwendet, um die asymptotischen Anderson-Darling- und Kolmogorov-Smirnov-Statistiken für eine bestimmte Stichprobengröße zu erzielen. Die Qualität der angepassten Parameter und der berechneten p -Werte nimmt mit abnehmender Stichprobengröße ab. Derzeit erfordert Crystal Ball mindestens 15 Datenpunkte, damit alle Verteilungen angepasst werden können.

Mehrere Anpassungen

Verwenden Sie für Anpassungen an mehreren Datensets das Batchanpassungstool.

Parameter beim Anpassen von Verteilungen sperren

Bei einigen Verteilungen können die Daten genauer angepasst werden, wenn Sie Parameter eingeben und sperren, sodass Gestalt, Position oder bestimmte andere Parameter einer Verteilung den Daten besser entsprechen. In den meisten Situationen, in denen Sie in Crystal Ball Daten an Verteilungen anpassen können, können Sie auch Parameter sperren.

➤ So sperren Sie Parameter:

1. Wählen Sie in einem Dialogfeld zur Verteilungsanpassung die Option **Parameter sperren** aus. Beispiel: Im Dialogfeld "Verteilung anpassen" können Sie diese Einstellung für Annahmen vornehmen.

Das Dialogfeld **Parameter sperren** wird geöffnet.

2. Wählen Sie eine der verfügbaren Verteilungen aus, und geben Sie einen Wert für mindestens einen Parameter ein.

➤ So bearbeiten Sie die Einstellungen zum Sperren von Parametern:

1. Wählen Sie im Dialogfeld **Verteilung anpassen** die Option **Parameter sperren** aus, und klicken Sie auf **Parameter bearbeiten**.
2. Ändern Sie die Einstellungen im Dialogfeld **Parameter sperren**, und klicken Sie auf **OK**.

Werte beim Anpassen von Verteilungen filtern

Beim Anpassen von Verteilungen für Annahmen können Sie historische Daten filtern, um nur Datenwerte innerhalb bestimmter Wertbereiche zu verwenden. Nicht verwendete Werte werden nicht dauerhaft gelöscht, sondern nur für die Verteilungsanpassung verworfen.



Hinweis:

Einmal verwendete Filtereinstellungen werden als globale Einstellungen gespeichert und jedes Mal verwendet, wenn Sie im Dialogfeld "Verteilung anpassen" die Option **Daten filtern** auswählen, bis Sie die Einstellungen ändern.

► So filtern Sie historische Werte für die Verteilungsanpassung:

1. Wählen Sie im Dialogfeld **Verteilung anpassen** die Option **Daten filtern** aus.
2. Wählen Sie im Dialogfeld **Daten filtern** eine der folgenden Optionen aus:
 - **Werte im Bereich einschließen** – Für die Verteilungsanpassung werden alle Werte berücksichtigt, die zwischen den beiden Werten in den Textfeldern für den Bereich liegen. Alle Werte, die oberhalb oder unterhalb der eingegebenen Werte liegen, werden verworfen. Die Standardwerte sind **-Unendlich** und **+Unendlich**, sodass alle Werte für die Anpassung berücksichtigt werden.
 - **Werte im Bereich ausschließen** – Werte für die Prognose, die zwischen den beiden Werten in den Textfeldern für den Bereich liegen, werden verworfen. Der Bereich wird einschließlich verwendet, d.h., Crystal Ball verwirft sowohl Werte innerhalb des Bereichs als auch mit den Endpunkten übereinstimmende Werte. Die Standardwerte sind **-Unendlich** und **+Unendlich**, sodass alle Werte für die Anpassung verworfen werden.
3. Klicken Sie auf "OK".

► So bearbeiten Sie die Einstellungen zum Filtern von Daten:

1. Wählen Sie im Dialogfeld **Verteilung anpassen** die Option **Daten filtern** aus, und klicken Sie auf **Filter bearbeiten**.
2. Ändern Sie die Einstellungen im Dialogfeld **Daten filtern**, und klicken Sie auf **OK**.

Korrelationen zwischen Annahmen definieren

Untergeordnetes Thema

- [Annahmen mit anderen Annahmen korrelieren](#)
- [Eine Gruppe von Annahmen miteinander korrelieren](#)
- [Nicht verknüpfte Korrelationen sortieren](#)

Bei Annahmewerten wird davon ausgegangen, dass sie unabhängig sind. Crystal Ball generiert Zufallszahlen für jede Annahme unabhängig davon, wie Zufallszahlen für andere Annahmen generiert werden. In einem modellierten System gibt es jedoch häufig Abhängigkeiten zwischen Variablen.

Um diese Abhängigkeiten zu modellieren, können Sie Korrelationen zwischen Annahmepaaren definieren. Diese Beziehungen werden mit einem Korrelationskoeffizienten mathematisch ausgedrückt. Dabei handelt es sich um eine Zahl zwischen -1,0 und +1,0 (je nach Stärke der Beziehung). Ein positiver Wert bedeutet, dass bei einer hohen Annahme die andere Annahme mit großer Wahrscheinlichkeit ebenfalls hoch ist. Ein negativer Wert bedeutet, dass eine umgekehrte Beziehung zwischen den Annahmen vorliegt und bei einer hohen Annahme die andere Annahme mit großer Wahrscheinlichkeit gering ist.


Richtlinien, Anweisungen und weitere Informationen zur Verwendung nicht verknüpfter und verknüpfter Matrices finden Sie in den zuvor aufgeführten Abschnitten und unter [Anhang B, "Annahmen korrelieren" auf Seite 257](#).

Annahmen mit anderen Annahmen korrelieren

➤ So korrelieren Sie eine einzelne Annahme mit anderen Annahmen:

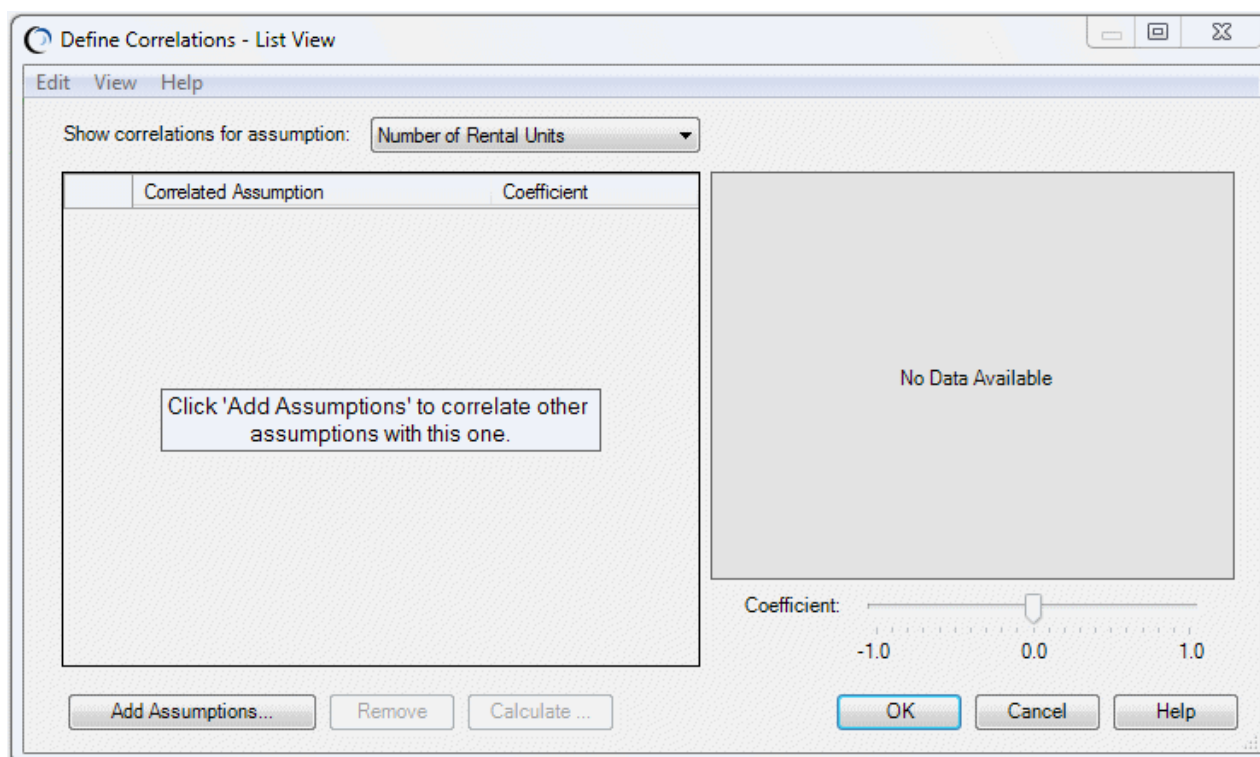
1. Wählen Sie die Zielannahme aus.
- 2.



Klicken Sie auf **Korrelationen definieren** (), oder klicken Sie im Dialogfeld **Annahmen definieren** auf **Korrelieren**.

Die ausgewählte Annahme wird im Dialogfeld **Korrelationen für Annahme anzeigen** angezeigt.

Abbildung 10. Dialogfeld "Korrelationen definieren" mit einer ausgewählten Annahme



3. Klicken Sie auf **Annahmen hinzufügen**, und wählen Sie mindestens eine Annahme für die Korrelation mit der ersten Annahme aus.
4. Wählen Sie mindestens eine Annahme aus, und klicken Sie auf **OK**.

Die ausgewählte Annahme wird zur Liste **Korrelierte Annahme** hinzugefügt ([Abbildung 10 auf Seite 53](#)).

5. Geben Sie im Dialogfeld **Korrelationen definieren** einen Korrelationskoeffizienten für die ausgewählte Annahme mit **einer** der folgenden Methoden ein:
 - Geben Sie in das Textfeld **Koeffizient** einen Wert zwischen (einschließlich) -1 und 1 ein.
 - Verschieben Sie den Schieberegler auf der Skala für den Korrelationskoeffizienten. Der ausgewählte Wert wird im Textfeld **Koeffizient** angezeigt.
 - Geben Sie im Textfeld **Koeffizient** einen Zellenbezug auf einen Koeffizienten in der Tabelle ein. Zellenbezügen muss ein Gleichheitszeichen (=) vorangestellt werden. (Klicken Sie alternativ auf das Symbol für den Zellenbezug.)

Wenn Sie eine Zelle mit Werten auswählen, die sich während der Simulation ändern, wird für den Koeffizienten der anfängliche Wert der Zelle verwendet

- Klicken Sie auf **Berechnen**.

Ein kleines Dialogfeld wird geöffnet. Geben Sie den Bereich oder die Bereiche der Zellen in das Arbeitsblatt ein, die die empirischen Wertepaare enthalten, die Crystal Ball zum Berechnen eines Korrelationskoeffizienten verwenden muss.

Geben Sie Zellenbereiche im A1:A2-Standardformat ein. Beispiel: Wenn sich ein Werteset in Spalte Q, Zeile 10 bis 15 und das zweite Werteset in Spalte R, Zeile 10 bis 15 befindet, geben Sie den Bereich im ersten Textfeld als Q10:Q15 und den Bereich im zweiten Textfeld als R10:R15 ein.

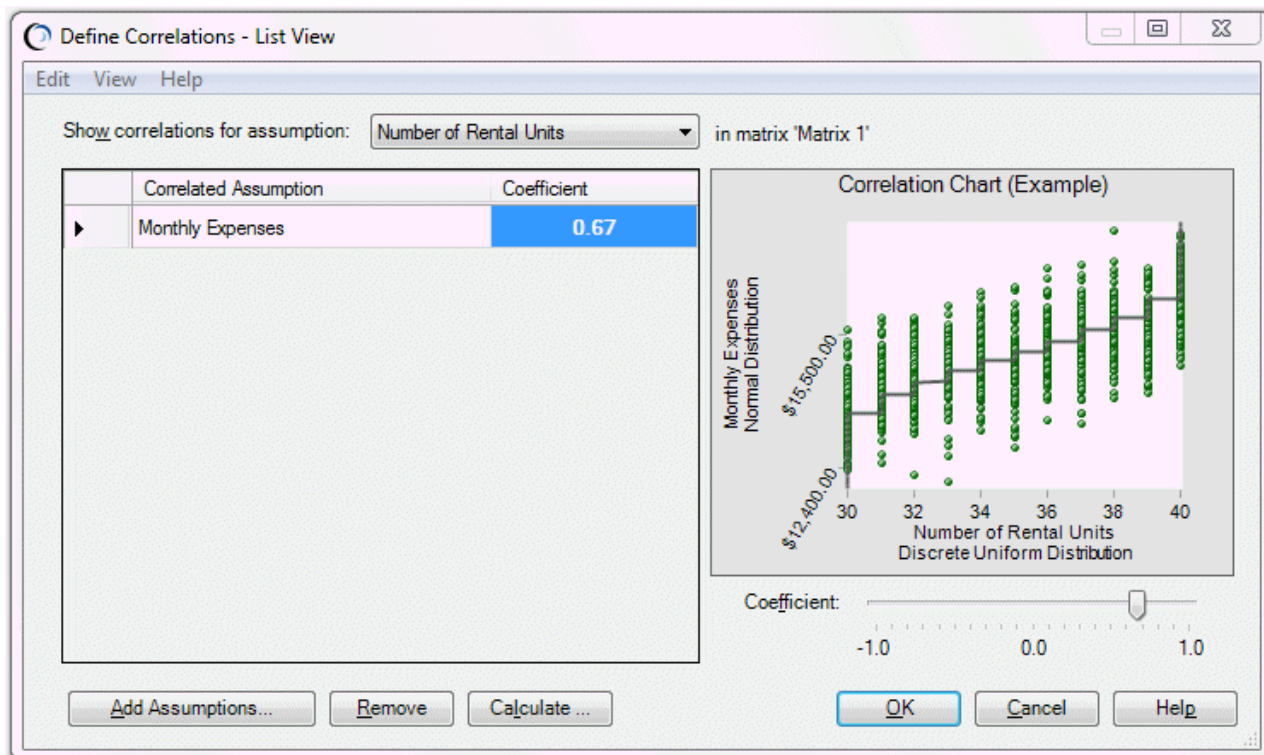
Wenn Sie auf **OK** klicken, berechnet Crystal Ball den Korrelationskoeffizienten, gibt ihn in das Textfeld **Koeffizient** ein und positioniert das Schiebereglersteuerelement an der korrekten Stelle.



Hinweis:

Die zwei Zellenbereiche müssen nicht dieselben Dimensionen aufweisen. Sie müssen jedoch dieselbe Anzahl an Wertezellen enthalten und sich in derselben Arbeitsmappe befinden. Die Zellenbereiche werden Zeile für Zeile gelesen.

Abbildung 11. Dialogfeld "Korrelationen definieren" mit zwei korrelierten Annahmen



Das Korrelationsdiagramm zeigt eine Beispielkorrelation für die ausgewählte Zelle an ([Abbildung 11 auf Seite 54](#)).

6. **Optional:** Korrelieren Sie weitere Annahmen mit der Annahme im Dropdown-Menü, oder wählen Sie eine andere Annahme im Menü aus, und korrelieren Sie Annahmen mit dieser.

Sie können für jede Annahme so viele dieser gepaarten Korrelationen angeben wie Sie möchten, bis hin zur Gesamtzahl der in der Arbeitsmappe definierten Annahmen.

7. Weitere Informationen zu diesem Dialogfeld erhalten Sie, wenn Sie auf **Hilfe** klicken (siehe [“Informationen zum Dialogfeld ‘Korrelationen definieren’” auf Seite 267](#)).
8. Klicken Sie zum Speichern der Korrelationen auf **OK**, wenn alle Korrelationen definiert wurden.

Eine Gruppe von Annahmen miteinander korrelieren

Das Definieren einer Korrelation zwischen nur zwei Annahmen ist in der Regel in der Listenansicht effizienter ([“Annahmen mit anderen Annahmen korrelieren” auf Seite 53](#)). Mit der Matrixansicht können Sie Korrelationen unter größeren Gruppen von Annahmen einfacher definieren.

- So korrelieren Sie eine Gruppe von Annahmen in der Matrixansicht miteinander:

1. Wählen Sie mindestens zwei nicht korrelierte Annahmezellen für die Korrelation aus ([“Zellenauswahlregeln für die erweiterte Auswahl” auf Seite 268](#)).




Hinweis:

Wenn Sie alle Annahmen zum Einschließen in die Matrix auswählen, werden sie alle angezeigt, wenn das Dialogfeld **Korrelationen definieren** geöffnet wird.

- 2.

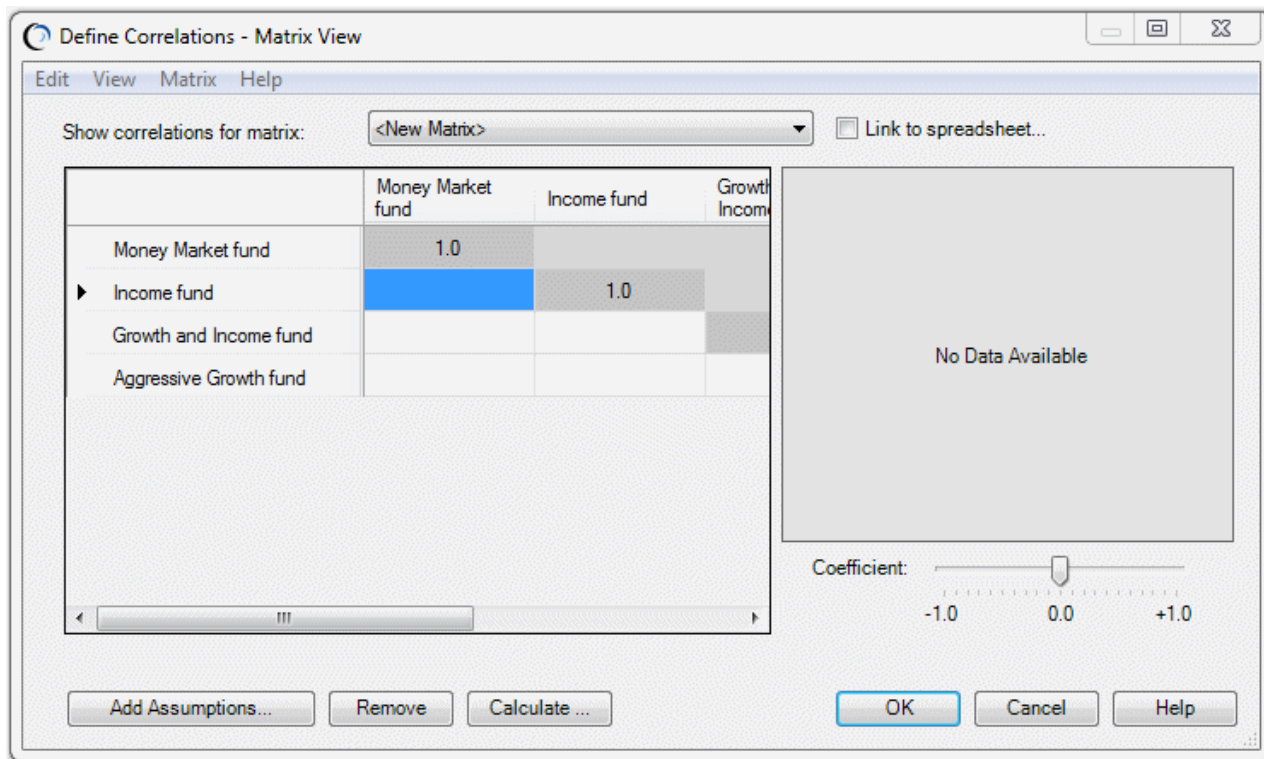


Klicken Sie auf **Korrelationen definieren** (), oder klicken Sie im Dialogfeld **Annahmen definieren** auf **Korrelieren**.

3. Wählen Sie die Optionen **Ansicht, Matrixansicht** aus.

Die ausgewählten Annahmen werden im Dialogfeld **Korrelationen definieren** angezeigt ([Abbildung 12 auf Seite 56](#)).

Abbildung 12. Dialogfeld "Korrelationen definieren" in der Matrixansicht mit vier Annahmen



4. Geben Sie die Korrelation für jedes Annahmenpaar am Kreuzungspunkt des jeweiligen Paares ein, wie in Schritt 5 unter ["Annahmen mit anderen Annahmen korrelieren"](#) auf Seite 53 beschrieben.

Hinweis: Wenn Sie nicht für alle Paare eine Korrelation eingeben, werden die fehlenden Korrelationen standardmäßig berechnet und ihre Korrelationen *kursiv* eingegeben. Sie können diese Funktion in der Registerkarte **Optionen** des Dialogfeldes **Simulationseinstellungen** ändern (["Optionseinstellungen festlegen"](#) auf Seite 79).

Sie können das Menü **Matrix** verwenden, um zwischen den Matrixausrichtungen "Unteres Dreieck" und "Oberes Dreieck" zu wechseln, das heißt, um die Werte im unteren linken oder oberen rechten Dreieck der Matrix anzuzeigen. Standardmäßig werden kürzlich bearbeitete Zellen **fett** hervorgehoben. Sie können das Menü **Ansicht** verwenden, um sie normal anzuzeigen. Sie können ein Korrelationsdiagramm für die aktive Zelle der Matrix auch über das Menü **Ansicht** ausblenden oder anzeigen.

5. **Optional:** Klicken Sie auf **Annahmen hinzufügen**, und wählen Sie weitere Annahmen zum Einschließen in die Matrix aus.

Annahmen können jeweils nur zu einer Matrix gehören. Wenn Sie eine Matrix erstellen, können Sie nur nicht korrelierte Annahmen hinzufügen. Sie können später weitere Annahmen hinzufügen. Wenn sie bereits in einer anderen Matrix enthalten sind, werden die Matrizes zusammengeführt.

6. **Optional:** Wählen Sie **Mit Tabelle verknüpfen** aus, um Korrelationswerte in einer Matrix in einer Tabelle zu speichern. Sie können dieses Steuerelement auch zum Erstellen einer neuen Matrix verwenden, die mit vorhandenen Korrelationswerten in der Tabelle verknüpft ist. Weitere Informationen finden Sie unter ["Annahmen in der Matrixansicht korrelieren"](#) auf Seite 259.
7. Weitere Informationen zu diesem Dialogfeld erhalten Sie, wenn Sie auf **Hilfe** klicken (siehe ["Informationen zum Dialogfeld "Korrelationen definieren"](#)" auf Seite 267).
8. Klicken Sie zum Speichern der Korrelationen auf **OK**, wenn alle Korrelationen definiert wurden.

Nicht verknüpfte Korrelationen sortieren

Korrelierte Annahmen werden standardmäßig gemäß der ausgewählten Sortieroption ("Nach Name", "Nach Zellenzeile" oder "Nach Zellenspalte") angezeigt.

- So legen Sie die Sortierreihenfolge von Korrelationen fest, die nicht zu verknüpften Matrizes gehören:
- 1. Öffnen Sie eine vorhandene Korrelationsmatrix, oder wählen Sie **Korrelationen definieren** aus, um eine neue Korrelationsmatrix zu erstellen.
- 2. Wählen Sie im Dialogfeld **Korrelationen definieren** die Optionen **Ansicht**, **Sortieren** aus.
- 3. Wählen Sie eine Sortierreihenfolge aus: **Nach Name**, **Nach Zellenzeile** (zum Sortieren von Annahmen in ihrer Reihenfolge in der Tabelle) oder **Nach Zellenspalte** (zum Sortieren von Annahmen in ihrer Reihenfolge in den Tabellenspalten).
- 4. Klicken Sie auf **OK**.



Hinweis:


Diese Sortierung funktioniert nur bei nicht verknüpften Matrizes. Verknüpfte Matrizes müssen gemäß der Beschreibung in [Schritt 11 auf Seite 264](#) sortiert werden.

Crystal Ball-Verteilungsgalerie verwenden

In der Verteilungsgalerie können Sie Verteilungsbibliotheken hinzufügen, verwalten und gemeinsam verwenden. Mit dieser leistungstarken Funktion können Arbeitsgruppen bei der gemeinsamen Arbeit an benutzerdefinierten Modellen benutzerdefinierte Verteilungen ändern und im lokalen Netzwerk gemeinsam verwenden. Darüber hinaus können diese Verteilungen an andere Crystal Ball-Benutzer zur Verwendung mit deren Modellen per E-Mail versendet werden.

Verteilungsgalerie anzeigen

- So zeigen Sie die Verteilungsgalerie an:
- 1. Öffnen Sie Crystal Ball in Microsoft Excel, und klicken Sie auf eine Zelle.
- 2.

Klicken Sie auf die obere Hälfte des Symbols **Annahme definieren** ().

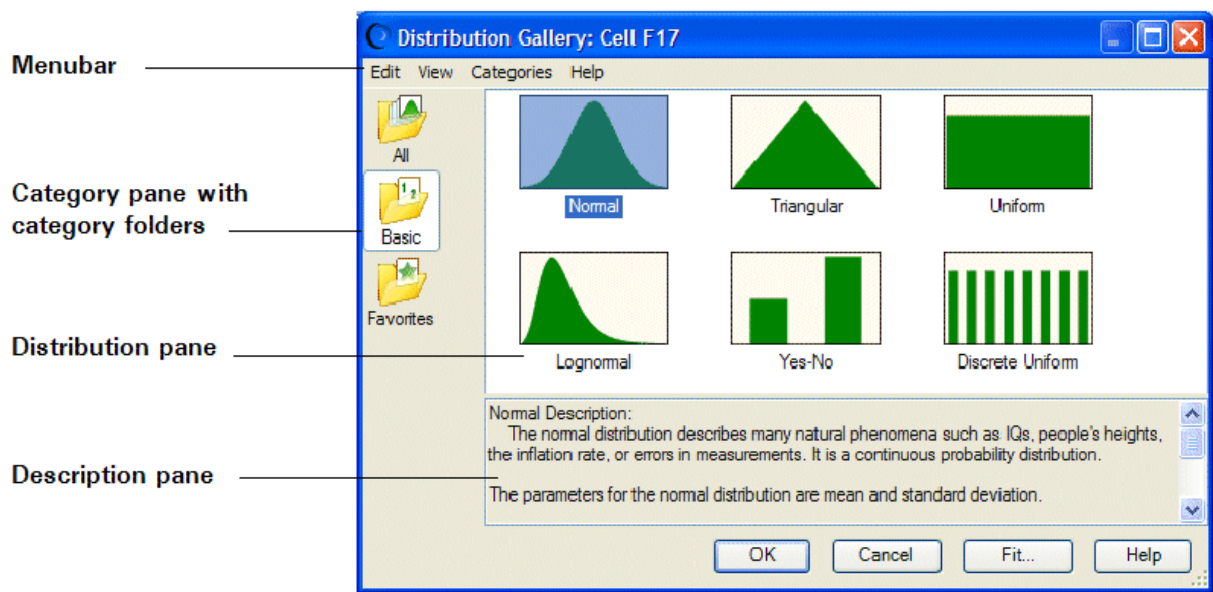
Klicken Sie alternativ auf die untere Hälfte des Symbols **Annahme definieren**, und wählen Sie unten in der Verteilungsliste den Eintrag **Verteilungsgalerie** aus.)

Die Verteilungsgalerie wird geöffnet, ähnlich wie in [Abbildung 13 auf Seite 58](#).

Fenster "Verteilungsgalerie"

Ähnlich wie in [Abbildung 13 auf Seite 58](#) enthält die **Verteilungsgalerie** eine Menüleiste, einen Kategoriebereich mit Ordnern mit Verteilungen, einen Verteilungsbereich mit allen Verteilungen in der ausgewählten Kategorie und einen Beschreibungsbereich mit einer Beschreibung der ausgewählten Verteilung.

Abbildung 13. Fenster "Verteilungsgalerie"



In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Bereiche der Verteilungsgalerie erklärt:

- [“Menüleiste und Schaltflächen der Verteilungsgalerie” auf Seite 58](#)
- [“Kategoriebereich” auf Seite 59](#)
- [“Verteilungsbereich” auf Seite 59](#)
- [“Beschreibungsbereich” auf Seite 60](#)

Menüleiste und Schaltflächen der Verteilungsgalerie

Die Menüleiste **Verteilungsgalerie** enthält die in [Tabelle 4 auf Seite 58](#) aufgeführten Menüs.

Tabelle 4. Menüs der Verteilungsgalerie

Menü	Befehle
Bearbeiten	Befehle zum Kopieren, Einfügen, Ändern und Löschen von Verteilungen. Sie können Verteilungen aus allen Kategorien kopieren, für deren Verwendung Sie berechtigt sind. Sie können jedoch nur in der Kategorie "Favoriten" oder in von Ihnen oder anderen erstellten neuen Kategorien Verteilungen einfügen, ändern und löschen. Sie können Verteilungen in den Kategorien "Standard" und "Alle" weder ändern noch löschen. Diese Kategorien sind für unveränderte Verteilungen reserviert, die im Lieferumfang von Crystal Ball enthalten sind.
Kategorien	Befehle zum Erstellen, Löschen, Anzeigen und Ändern der Eigenschaften und zum Neuordnen von Kategorieordnern im Kategoriebereich. Über zwei zusätzliche Befehle können Sie Kategorien für andere freigeben (Veröffentlichen) und von anderen freigegebene Kategorien verwenden (Abonnieren).
Ansicht	Befehle zum Ändern der Anzeige von Verteilungen im Verteilungsbereich (als Miniaturen, große oder kleine Symbole) und zum Ein- und Ausblenden der Details und Beschreibungen von Verteilungen.
Hilfe	Befehle zum Anzeigen der Onlinehilfe für die Verteilungsgalerie und die ausgewählte Verteilung.

Über die Schaltfläche "Anpassen" unten in der Verteilungsgalerie wird die Funktion zur Verteilungsanpassung von Crystal Ball geöffnet. Diese Funktion erleichtert die Auswahl einer geeigneten Verteilung für die definierte Annahme. Weitere Informationen finden Sie unter ["Verteilungen an historische Daten anpassen" auf Seite 47](#).

Über die Schaltfläche "Hilfe" wird die Onlinehilfe für die aktuell ausgewählte Verteilung angezeigt.

Kategoriebereich

Kategorien sind in Ordnern enthaltene Gruppen von Verteilungen.

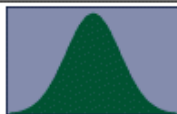



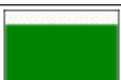












- **Standard** ist die Standardkategorie. Sie enthält verschiedene häufig verwendete Verteilungen: Normal-, Dreiecks-, Gleich-, Lognormal-, Ja-Nein- und diskrete Gleichverteilung.
- **Alle** enthält alle im Lieferumfang von Crystal Ball enthaltenen Verteilungen in unveränderter Form einschließlich der in der Kategorie "Standard" enthaltenen Verteilungen.
- **Favoriten** ist die Standardkategorie für von Benutzern kopierte oder geänderte Verteilungen. Beispiel: Wenn Sie eine Dreiecksverteilung aus der Kategorie "Standard" kopieren und ändern möchten, können Sie sie in die Kategorie "Favoriten" einfügen und dort ändern.

Im Menü "Kategorien" können Sie neue Kategorieordner für Verteilungen erstellen. Anschließend können Sie über die Befehle im Menü "Bearbeiten" den neuen Kategorien Verteilungen hinzufügen und diese ändern.

Verteilungsbereich

Der Verteilungsbereich enthält alle Verteilungen in der aktuell ausgewählten Kategorie. Im Menü "Ansicht" können Sie die Anzeige der Verteilungen ändern, ähnlich wie in [Tabelle 5 auf Seite 59](#).

Tabelle 5. Beispiele für Verteilungsansicht

Befehl im Menü "Ansicht"	Beispiel									
Miniatursichten	<div><div> Normal</div><div> Triangular</div></div>									
Große Symbole	<div><div> Normal</div><div> Triangular</div><div> Uniform</div></div>									
Kleine Symbole	<div><div> Normal</div><div> Triangular</div><div> Uniform</div><div> Lognormal</div><div> Yes-No</div><div> Discrete Uniform</div></div>									
Details	<table><tr><th>Name</th><th>Parameters</th><th>Summary</th></tr><tr><td> Normal</td><td>Mean, Standard Deviation</td><td>Familiar bell curve used to describe natural phenom</td></tr><tr><td> Triangular</td><td>Minimum, Likeliest, Maximum</td><td>Used for rough estimation when data is limited</td></tr></table>	Name	Parameters	Summary	 Normal	Mean, Standard Deviation	Familiar bell curve used to describe natural phenom	 Triangular	Minimum, Likeliest, Maximum	Used for rough estimation when data is limited
Name	Parameters	Summary								
 Normal	Mean, Standard Deviation	Familiar bell curve used to describe natural phenom								
 Triangular	Minimum, Likeliest, Maximum	Used for rough estimation when data is limited								

Beschreibungsbereich

Der Beschreibungsbereich wird unten in der Verteilungsgalerie angezeigt und enthält eine detaillierte Beschreibung der ausgewählten Verteilung.

Sie können im Menü **Ansicht** die Option **Beschreibung anzeigen** deaktivieren, um mehr Verteilungen im Verteilungsbereich anzuzeigen.

Benutzerdefinierte Verteilungen in der Verteilungsgalerie hinzufügen und ändern

Mit verschiedenen Crystal Ball-Funktionen können Sie benutzerdefinierte Verteilungen zur zukünftigen Verwendung der Verteilungsgalerie hinzufügen und mit anderen Crystal Ball-Benutzern gemeinsam verwenden. In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie eine benutzerdefinierte Verteilung über das Dialogfeld **Annahme definieren** hinzugefügt wird. Anschließend können Sie eine benutzerdefinierte Verteilung auswählen und über das Menü **Bearbeiten** der Verteilungsgalerie oder über einen Rechtsklick und das Kontextmenü diese Verteilung kopieren, einfügen, ändern, löschen, drucken oder per E-Mail versenden. Über das Menü **Ansicht** können Sie außerdem Übersichten und Beschreibungen in der Verteilungsgalerie bearbeiten. Weitere Informationen finden Sie unter [“Menüleiste und Schaltflächen der Verteilungsgalerie” auf Seite 58](#).

- So fügen Sie eine benutzerdefinierte Verteilung der Verteilungsgalerie hinzu:
1. Starten Sie Crystal Ball, markieren Sie eine Zelle, und befolgen Sie die Schritte unter [“Annahmen definieren” auf Seite 40](#), um das Dialogfeld **Verteilung definieren** zu öffnen, eine Verteilung auszuwählen und Parameter einzugeben.
 2. Wählen Sie alternativ eine vorhandene Annahme aus, und öffnen Sie das Dialogfeld **Verteilung definieren**.
 3. Wählen Sie im Dialogfeld **Annahme definieren** die Optionen **Bearbeiten**, **Zu Galerie hinzufügen** aus.
 4. Das Dialogfeld **Zu Galerie hinzufügen** wird geöffnet. Hier können Sie einen Namen für die neue Verteilung eingeben und eine Kategorie für die Verteilung auswählen.
 5. Klicken Sie auf **OK**.



Hinweis:

Wenn Sie Korrelationsdaten erstellt haben, werden diese nicht gespeichert. Der Verteilungstyp und eventuelle Parametereinstellungen werden jedoch gespeichert.

Die neue Verteilung kann ebenso wie alle anderen Verteilungen in der Verteilungsgalerie verwendet werden.

Kategorien erstellen, verwalten und freigeben

Mithilfe von Verteilungskategorien können Sie Verteilungen organisieren und mit anderen Benutzern gemeinsam verwenden. Nachdem Sie eine Kategorie definiert haben, können Sie sie über das Menü **Kategorien** in der Verteilungsgalerie ändern und mit anderen Benutzern gemeinsam verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter [“Menüleiste und Schaltflächen der Verteilungsgalerie” auf Seite 58](#).

Kategorien erstellen

➤ So erstellen Sie eine Kategorie:

1. Wählen Sie **Kategorien, Neu** aus.
2. Geben Sie im Dialogfeld **Neue Kategorie** den Namen der Kategorie ein.



Hinweis:

Wenn Sie vor einem Buchstaben im Kategorienamen ein Et-Zeichen (&) eingeben, wird dieser Buchstabe zu einer Tastenkombination. Anschließend können Sie die Kategorie über die Tastatur auswählen, indem Sie bei gedrückter ALT-TASTE den festgelegten Buchstaben drücken. Tastenkombinationen werden bei gedrückter ALT-TASTE unterstrichen angezeigt. Für die neue Kategorie muss eine Tastenkombination verwendet werden, die nicht bereits für andere Kategorien verwendet wird.

3. **Optional:** Geben Sie eine Beschreibung, einen Namen und eine Versionsnummer ein (für gemeinsam verwendete Kategorien hilfreich).
4. Klicken Sie auf **OK**.

Der neue Ordner wird im Kategoriebereich angezeigt, und die Kategorie kann genauso wie die Favoriten oder alle anderen benutzerdefinierten Kategorien ausgewählt und verwendet werden.

Kategorien gemeinsam verwenden

Wenn andere Benutzer Kategorien in freigegebenen Ordnern auf ihren Computern oder im Netzwerk veröffentlicht haben, können Sie darauf zugreifen, um sie in der Verteilungsgalerie zu verwenden. Dies wird als Abonnieren von Kategorien bezeichnet.

➤ Um eine Kategorie zu abonnieren, ermitteln Sie Namen und Speicherort, und gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie die Verteilungsgalerie, und wählen Sie **Kategorien, Abonnieren** aus.
2. Klicken Sie im Dialogfeld **Kategorie abonnieren** auf **Hinzufügen**.
3. Wechseln Sie zum Zielordner, und klicken Sie auf **OK**, um den neuen Pfad dem Dialogfeld **Kategorie abonnieren** hinzuzufügen.
4. Klicken Sie auf **OK**, um alle Kategorien unter den aufgeführten Pfaden zu laden.

Alle geladenen Kategorien können genauso wie Kategorien auf dem lokalen Computer verwendet werden.



Hinweis:

Freigegebene Kategorien können größtenteils wie lokale Kategorien verwendet werden. Sie können jedoch nur geändert werden, wenn sie auch in einem Ordner auf dem lokalen Computer vorhanden sind. Wenn mehrere Benutzer eine veröffentlichte Kategorie lokal speichern und anschließend bearbeiten, können sie ihre eigenen Versionen veröffentlichen und ihre Änderungen gegenseitig überschreiben. Wenn Sie eine Kategorie veröffentlichen, können Sie für den freigegebenen Ordner den Schreibschutz aktivieren, um dieses Problem zu vermeiden.

➤ So bearbeiten oder löschen Sie einen Pfad oder ändern die Pfadreihenfolge:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Kategorie abonnieren**, wie in Schritt 2 oben beschrieben.
2. Wählen Sie den Pfad einer Zielkategorie aus.
3. Klicken Sie auf eine Aktionsschaltfläche: **Bearbeiten**, **Löschen**, **Nach oben** oder **Nach unten**.
4. Klicken Sie abschließend auf **OK**.

Wenn Sie den Pfad einer abonnierten Kategorie löschen, wird diese Kategorie im Kategoriebereich der Verteilungsgalerie nicht mehr angezeigt. Sie können eine Kategorie aber jederzeit erneut abonnieren, um sie wieder verwenden zu können.



Hinweis:

Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide*.

4

Sonstige Modellelemente definieren

In diesem Abschnitt:

Einführung	63
Entscheidungsvariablenzellen definieren	63
Prognosen definieren	64
Mit Crystal Ball-Daten arbeiten	68
Zelleinstellungen festlegen	72
Modelle speichern und wiederherstellen	73

Einführung

In [Kapitel 3 auf Seite 39](#) wird beschrieben, wie durch Definieren von Annahmezellen ein Tabellenmodell erstellt wird. Diese Themen enthalten schrittweise Anweisungen zum Erstellen von Modellen in Crystal Ball, für die anschließend Simulationen ausgeführt werden können. Beim Befolgen dieser Anweisungen erfahren Sie außerdem, wie Entscheidungsvariablenzellen und Prognosen definiert und wie Crystal Ball-Daten ausgeschnitten, kopiert und eingefügt werden.

Entscheidungsvariablenzellen definieren

Entscheidungsvariablen sind die kontrollierbaren Variablen, wie zu berechnende Miete oder zu investierende Geldbeträge. Entscheidungsvariablen sind für Simulationsmodelle nicht erforderlich, können aber zum Vergleichen und Optimieren alternativer Szenarios hilfreich sein. Verschiedene unter [Kapitel 9, "Crystal Ball-Tools" auf Seite 161](#) behandelte Crystal Ball-Tools verwenden Entscheidungsvariablen.

Entscheidungsvariablen werden auch von OptQuest verwendet (sofern verfügbar).

► So definieren Sie eine oder mehrere Entscheidungsvariablenzellen:

1. Markieren Sie eine Zelle oder einen Zellenbereich.

Markieren Sie Zellen mit Werten oder nur leere Zellen. Sie können keine Entscheidungen für Formeln oder nicht numerische Zellen definieren.

- 2.



Wählen Sie **Entscheidung definieren** () im Crystal Ball-Menüband aus.

Das Dialogfeld "Entscheidungsvariable definieren" wird geöffnet.

3.



Klicken Sie auf die Schaltfläche **Mehr**, um alle Einstellungen anzuzeigen.

4. Füllen Sie die Felder im Dialogfeld "Entscheidungsvariable definieren" aus:

- **Name** ist der Name der Entscheidungsvariablen.
- **Begrenzungen** sind die oberen und unteren Grenzen für den Entscheidungsvariablenbereich.
- **Typ** bestimmt den Typ der Entscheidungsvariablen:
 - **Kontinuierlich** – Kann einen beliebigen Wert zwischen der oberen und der unteren Grenze annehmen.
 - **Diskret** – Kann Werte in bestimmten Intervallen zwischen der oberen und der unteren Grenze annehmen.

Wenn "Diskret" ausgewählt ist, wird unter **Schritt** das Intervall zwischen den Werten für diskrete Variablen angegeben. Beispiel: Mit einem Schritt von 1 könnten Intervalle von ganzen Dollar angegeben werden, mit einem Schritt von 0,5 dagegen Intervalle von 50 Cent.

- **Binär** – Kann den Wert 0 oder 1 annehmen, um eine Ja-Nein-Entscheidung auszudrücken, wobei 0 "Nein" und 1 "Ja" entspricht.
- **Kategorie** – Kann eine beliebige diskrete Ganzzahl zwischen der oberen und der unteren Grenze (einschließlich) annehmen, wobei die Reihenfolge der Werte keine Auswirkung hat. Dieser Typ wird in der Regel für Attribute oder Indizes verwendet, wenn mit numerischen Werten Bedingungen oder Gruppen statt numerischer Werte ausgedrückt werden. Das Beispielmodell "Groundwater Cleanup.xlsx" (Grundwassersanierung) enthält eine Entscheidungsvariable mit dem Namen "Remediation Method" (Sanierungsmethode), die durch die Ganzzahlen 1, 2 und 3 ausgedrückt wird. Diese Zahlen stellen keine numerischen Werte, sondern drei verschiedene Sanierungsmethoden zur Grundwassersanierung dar, die mithilfe des Typs "Kategorie" definiert werden können.
- **Benutzerdefiniert** – Kann einen beliebigen Wert aus einer Liste mit mindestens zwei bestimmten Werten oder einem Zellenbereich annehmen. Wenn Sie Werte direkt eingeben, müssen Sie diese durch ein gültiges Listentrennzeichen wie Komma, Semikolon oder ein anderes in der Windows-Systemsteuerung unter "Region und Sprache" definiertes Zeichen trennen. Wenn ein Zellenbereich verwendet wird, muss dieser mehrere Zellen mit mindestens zwei Werten enthalten. Leere Zellen und nicht numerische Werte im Bereich werden ignoriert.

Mit Zellenbezügen können Sie eine Entscheidungsvariable benennen, die obere und untere Grenze definieren, die Schrittgröße festlegen und benutzerdefinierte Werte definieren (["Zellenbezüge und Formeln eingeben"](#) auf Seite 44).

5. Klicken Sie auf "OK".

6. Wiederholen Sie diese Schritte für jede Entscheidungsvariable im Modell.



Hinweis:

Die Anzahl der pro Arbeitsblatt definierbaren Datenzellen ist nicht absolut begrenzt. Im Allgemeinen sollten Sie pro Arbeitsblatt nicht mehr als 1000 Annahmen, Entscheidungsvariablen und Prognosen definieren.

Prognosen definieren

Nachdem Sie die Annahmezellen und Entscheidungsvariablen definiert haben, können Sie Prognosezellen auswählen und definieren. Prognosezellen enthalten in der Regel Formeln, die sich auf eine oder mehrere Annahme- oder Entscheidungsvariablenzellen beziehen. In den Prognosezellen werden die Zellen im Modell kombiniert, um die benötigten Ergebnisse zu berechnen.

► So definieren Sie Prognosezellen:

1. Markieren Sie eine Formelzelle oder einen Formelzellenbereich.
- 2.

Wählen Sie **Prognose definieren** () im Crystal Ball-Menüband aus.


Das Dialogfeld "Prognose definieren" wird geöffnet.

Wenn Sie die Prozessfähigkeitsfunktionen von Crystal Ball aktiviert haben, werden weitere Textfelder angezeigt. Diese werden unter ["Spezifikationsgrenzwerte und Ziele festlegen" auf Seite 311](#) beschrieben.

3. Füllen Sie die Felder im Dialogfeld "Prognose definieren" aus:

- **Name** ist der Name der Prognose.
- **Einheiten** sind die unten im Prognosediagramm angezeigten Einheiten, z.B. Millionen.

- 4.

Wenn Sie weitere Prognoseeinstellungen festlegen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Mehr** (), um das Dialogfeld "Prognose definieren" zu erweitern.

Das erweiterte Dialogfeld "Prognose definieren" enthält vier Registerkarten mit weiteren Optionen und Textfeldern, die unter ["Prognoseeinstellungen festlegen" auf Seite 65](#) aufgeführt sind.

5. Klicken Sie auf **OK**.
6. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 4 für jede Prognose im Modell.

Wenn Sie im erweiterten Dialogfeld "Prognose definieren" auf **Standardwerte** klicken, werden alle neu vorgenommenen Einstellungen durch die ursprünglichen Standardeinstellungen ersetzt. Sie können auch auf **Anwenden** klicken, um die Einstellungen auf andere Diagramme und Arbeitsblätter anzuwenden.

Prognoseeinstellungen festlegen

Die Prognoseeinstellungen werden angezeigt, wenn Sie im Dialogfeld "Prognose definieren" auf die Schaltfläche "Mehr"



klicken oder in der Menüleiste eines Prognosediagramms die Optionen "Einstellungen, Prognose" auswählen. Über die Registerkarten in diesem Dialogfeld werden verschiedene wichtige Aspekte von Crystal Ball gesteuert:

- ["Registerkarte "Prognosefenster" auf Seite 66](#) – Fensteranzeige und Verteilungsanpassung für die Prognose
- ["Registerkarte "Genauigkeit" auf Seite 66](#) – Einstellungen der Genauigkeitskontrolle
- ["Registerkarte "Filter" auf Seite 67](#) – Werte filtern, d.h. Werte innerhalb oder außerhalb eines Bereichs für die aktuelle Prognose verwerfen
- ["Registerkarte "Automatisches Extrahieren" auf Seite 67](#) – Automatisches Extrahieren von Daten in Microsoft Excel nach Ende der Simulation



Hinweis:

Weitere Informationen zum Zusammenhang der absoluten und relativen Genauigkeit mit dem Konfidenzintervall finden Sie in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* im Abschnitt zu Konfidenzintervallen.

Wenn Sie das Dialogfeld "Prognose definieren" erweitern oder das Dialogfeld "Prognoseeinstellungen" öffnen, wird standardmäßig die Registerkarte "Prognosefenster" angezeigt.

Registerkarte "Prognosefenster"

Die Registerkarte "Prognosefenster" im Dialogfeld "Prognoseeinstellungen" enthält die folgenden Einstellungen zur Verwaltung der Fensteranzeige und zur Verteilungsanpassung für die Prognose:

- **Ansicht** – Legen Sie den Anzeigetyp des Prognosefensters fest (["Verteilungsansicht ändern und Statistiken interpretieren" auf Seite 94](#)).
- **Fenster** – Legen Sie fest, ob das Prognosefenster während oder nach Ende der Simulation automatisch angezeigt werden soll. Sie können eine oder mehrere Prognosen anzeigen, während die Simulation ausgeführt wird. Wenn Sie die Prognose nicht anzeigen, wird die Simulation fortgesetzt. Mit der Option zum Unterdrücken des Prognosefensters im Dialogfeld "Ausführungseinstellungen" können Sie diese Option außer Kraft setzen und alle Prognosefenster schließen (["Ausführungseinstellungen festlegen" auf Seite 75](#)).
 - **Beim Ausführen der Simulation** – Das Prognosefenster wird während der Simulation automatisch angezeigt. Dadurch wird die Simulation langsamer ausgeführt.
 - **Beim Stoppen der Simulation** – Das Prognosefenster wird nach Ende der Simulation automatisch angezeigt. Dadurch wird die Simulation schneller ausgeführt als bei Anzeige des Fensters während der Simulation.
- **Verteilung anpassen** – Eine Wahrscheinlichkeitsverteilung wird an die Prognose angepasst. Nachdem Sie dieses Kontrollkästchen in dieser Gruppe aktiviert haben, können Sie auf "Anpassungsoptionen" klicken, um die gewünschte Verteilung und die Anpassungstests auszuwählen.

Klicken Sie auf "OK", um die Einstellungen in der aktuellen Registerkarte auf die aktive Prognose anzuwenden. Klicken Sie auf "Anwenden auf", um die Einstellungen in der aktiven Registerkarte auf das aktive Arbeitsblatt, die aktive Arbeitsmappe oder alle Arbeitsmappen anzuwenden. Sie können jederzeit auf "Standardwerte" klicken, um die ursprünglichen Standardeinstellungen für die aktive Registerkarte im Dialogfeld wiederherzustellen.

Registerkarte "Genauigkeit"

In der Registerkarte "Genauigkeit" im Dialogfeld "Prognoseeinstellungen" werden die Einstellungen der Genauigkeitskontrolle verwaltet, die bestimmen, wann eine Simulation anhand von Konfidenzintervallen für ausgewählte Statistiken beendet wird.

Die aktuelle Simulation muss zurückgesetzt werden, bevor die Einstellungen der Genauigkeitskontrolle wirksam werden.

Legen Sie die folgenden Einstellungen fest:

- **Geben Sie die gewünschte Genauigkeit für Prognosestatistiken an** – Aktiviert die Einstellungen der Genauigkeitskontrolle für die Prognose. Crystal Ball verwendet diese Einstellungen nur, wenn festgelegt ist, dass die Simulation bei Erreichen der im Dialogfeld "Ausführungseinstellungen" angegebenen Genauigkeit beendet wird (["Ausführungseinstellungen festlegen" auf Seite 75](#)). Die für die Genauigkeitskontrolle verfügbaren Statistiken sind Mittelwert, Standardabweichung und angegebenes Perzentil. Wählen Sie eine beliebige Anzahl aus. Wenn Sie **Perzentil** auswählen, können Sie einen beliebigen Perzentilwert größer als 0 und kleiner als 100 eingeben, der als Statistik für die Genauigkeitskontrolle verwendet werden soll.
- **Muss im Plus- oder Minusbereich liegen** – Gibt den Bereich an, der für die Genauigkeitskontrolle verwendet werden soll (absolute Einheiten oder relative Prozentsätze).
 - **Einheiten** – Bestimmt die Größe des Konfidenzintervalls in tatsächlichen Prognoseeinheiten, anhand dessen die Genauigkeit der Prognosestatistiken getestet werden soll.
 - **Prozent** – Bestimmt die Größe des Konfidenzintervalls in Prozentsätzen, anhand dessen die Genauigkeit der Prognosestatistiken getestet werden soll.

Klicken Sie auf "OK", um die Einstellungen in der aktuellen Registerkarte auf die aktive Prognose anzuwenden. Klicken Sie auf "Anwenden auf", um die Einstellungen in der aktiven Registerkarte auf das aktive Arbeitsblatt, die

aktive Arbeitsmappe oder alle Arbeitsmappen anzuwenden. Sie können jederzeit auf "Standardwerte" klicken, um die ursprünglichen Standardeinstellungen für die aktive Registerkarte im Dialogfeld wiederherzustellen.

Registerkarte "Filter"

In der Registerkarte "Filter" im Dialogfeld "Prognoseeinstellungen" können Sie Werte innerhalb oder außerhalb eines Bereichs für die aktuelle Prognose oder global für alle Prognosen in einem Modell verwerfen. Die Werte werden nicht dauerhaft gelöscht, sondern nur für die aktuelle Analyse verworfen.

Legen Sie die folgenden Einstellungen fest:

- **Filter für die Prognosewerte festlegen** – Aktiviert die Filtereinstellungen für die Prognose.
- **Werte im Bereich einschließen** – Werte für die Prognose, die oberhalb oder unterhalb der beiden Werte in den Textfeldern für den Bereich liegen, werden verworfen. Die jeweiligen Endpunkte werden einschließlich verwendet.
- **Werte im Bereich ausschließen** – Werte für die Prognose, die zwischen den beiden Werten in den Textfeldern für den Bereich liegen, werden verworfen. Der Bereich wird einschließlich verwendet, d.h., Crystal Ball verwirft sowohl Werte innerhalb des Bereichs als auch mit den Endpunkten übereinstimmende Werte.
- **Beim Filtern von Werten für diese Prognose auch Werte für denselben Versuch aus anderen Prognosen entfernen** – Für einen Versuch nicht eingeschlossene oder ausgeschlossene Werte werden für denselben Versuch auch aus allen anderen Prognosen und Annahmen im selben Modell entfernt. Beispiel: Wenn der Filter für die aktuelle Prognose so eingerichtet ist, dass Werte von 4 bis 10 eingeschlossen werden und der Wert für den dritten Versuch 12 lautet, wird der Wert für den dritten Versuch aus der aktuellen Prognose und allen weiteren Prognosen und Annahmen im Modell herausgefiltert, unabhängig von den Werten in den anderen Prognosen. Wenn diese Einstellung aktiviert ist und ein Prognosebericht ausgeführt wird, wird in der Berichtsübersicht nach der Filterbeschreibung angezeigt, dass die Prognose global gefiltert ist.



Hinweis:

Diese Einstellung kann im Dialogfeld "Prognose definieren" für verschiedene Prognosen mit verschiedenen Filtereinstellungen aktiviert werden. In diesem Fall wird der Filter für jede ausgewählte Prognose auf alle Prognosen angewendet.

Klicken Sie auf "OK", um die Einstellungen in der aktuellen Registerkarte auf die aktive Prognose anzuwenden. Klicken Sie auf "Anwenden auf", um die Einstellungen in der aktiven Registerkarte auf das aktive Arbeitsblatt, die aktive Arbeitsmappe oder alle Arbeitsmappen anzuwenden. Sie können jederzeit auf "Standardwerte" klicken, um die ursprünglichen Standardeinstellungen für die aktive Registerkarte im Dialogfeld wiederherzustellen.

Registerkarte "Automatisches Extrahieren"

In der Registerkarte "Automatisches Extrahieren" im Dialogfeld "Prognoseeinstellungen" können Sie festlegen, welche Statistiken nach Ende der Simulation automatisch in Microsoft Excel extrahiert werden.

Anhand der Einstellungen für "Automatisches Extrahieren" werden Tabellen mit unformatierten Statistiken erstellt, die in erster Linie in anderen Analysen verwendet werden können. Informationen zum Extrahieren formatierter Daten finden Sie unter ["Daten extrahieren" auf Seite 156](#).

Sie können die folgenden Einstellungen festlegen:

- **Prognosestatistiken automatisch in die Tabelle extrahieren, wenn die Simulation gestoppt wird** – Aktiviert die Funktion "Automatisches Extrahieren".

- **[Listenfeld]** – Die Liste der Statistiken, die extrahiert werden können. Wählen Sie die gewünschten Statistiken aus, und drücken Sie bei Bedarf NACH-OBEN oder NACH-UNTEN, um ihre Reihenfolge zu ändern.



Hinweis:

Alle Statistiken außer **Angepasste Parameter** werden anhand der Versuchswerte berechnet. Hierbei handelt es sich um die Verteilungsparameter, die berechnet werden, wenn im Dialogfeld "Prognoseeinstellungen" in der Registerkarte "Prognosefenster" die Verteilungsanpassung aktiviert ist. Details hierzu finden Sie weiter unten in diesem Thema unter "Angepasste Parameter extrahieren".

- **Startzelle** – Die erste Zelle im Arbeitsblatt der Prognose, in die die Statistiken kopiert werden. Vergewissern Sie sich, dass rechts neben und unterhalb dieser Zelle keine Dateneinträge vorhanden sind, da diese ohne vorherige Warnung überschrieben würden.
- **Formatierung** – Gibt an, ob die extrahierten Statistiken Label enthalten sollen und ob die automatische Formatierung von Microsoft Excel für die Zellen verwendet werden soll.
- **Richtung** – Gibt an, ob die Daten im Arbeitsblatt vertikal (nach unten) oder horizontal (nach rechts) extrahiert werden sollen.

Klicken Sie auf "OK", um die Einstellungen in der aktuellen Registerkarte auf die aktive Prognose anzuwenden. Klicken Sie auf "Anwenden auf", um die Einstellungen in der aktiven Registerkarte auf das aktive Arbeitsblatt, die aktive Arbeitsmappe oder alle Arbeitsmappen anzuwenden. Sie können jederzeit auf "Standardwerte" klicken, um die ursprünglichen Standardeinstellungen für die aktive Registerkarte im Dialogfeld wiederherzustellen.

Angepasste Parameter extrahieren

- So extrahieren Sie automatisch Parameter für eine an eine Prognose benutzerdefinierte Verteilung:
 1. Wählen Sie im Dialogfeld **Prognoseeinstellungen** in der Registerkarte **Prognosefenster** die Option **Wahrscheinlichkeitsverteilung an Prognose anpassen** aus.
 2. Klicken Sie im Dialogfeld **Prognoseeinstellungen** auf die Registerkarte **Automatisches Extrahieren**.
 3. Wählen Sie in der Liste mit den Statistiken den Eintrag **Angepasste Parameter** aus.
 4. Wählen Sie im Dialogfeld **Angepasste Parameter** mindestens einen zu extrahierenden Informationstyp aus:
 - **Verteilungsname** – Name der an die Prognose angepassten Verteilung, z.B. Normal oder Lognormal
 - **Verteilungsbezeichner** – Ganzzahl, die die Verteilung im Crystal Ball Developer Kit eindeutig angibt (primär für Developer Kit-Benutzer, weitere Informationen hierzu finden Sie in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Developer's Guide* in Kapitel 3 unter "CB.DefineAssumND").
 - **Parameter** – Parameter der angepassten Verteilung, z.B. Mittelwert oder Standardabweichung

Mit Crystal Ball-Daten arbeiten

Über besondere Befehle können Sie Crystal Ball-Zelldefinitionen in Zellen kopieren, einfügen und löschen. Diese Befehle unterscheiden sich von ähnlichen Microsoft Excel-Befehlen und müssen zum Kopieren von Crystal Ball-Zelldefinitionen (Daten) verwendet werden. Über weitere Crystal Ball-Befehle können Daten ausgewählt und zur Prüfung markiert werden.

In den folgenden Abschnitten werden diese besonderen Befehle beschrieben:

- “Crystal Ball-Daten bearbeiten” auf Seite 69
- “Crystal Ball-Datenzellen auswählen und prüfen” auf Seite 70

Crystal Ball-Daten bearbeiten

Untergeordnetes Thema

- Crystal Ball-Daten kopieren
- Crystal Ball-Daten einfügen
- Crystal Ball-Daten löschen
- Alle Crystal Ball-Daten eines Typs löschen

Über die Bearbeitungsbefehle in Crystal Ball können Sie Crystal Ball-Datenzellen kopieren, einfügen und löschen. In wenigen Schritten können Sie eine gesamte Zeile oder Spalte mit Annahmen, Entscheidungsvariablen oder Prognosen einrichten.

Wichtig! Verwenden Sie zum Kopieren von Crystal Ball-Zelldefinitionen ausschließlich die Crystal Ball-Befehle "Daten kopieren", "Daten einfügen" und "Daten löschen". Wenn Sie die Microsoft Excel-Befehle "Kopieren" und "Einfügen" verwenden, werden nur die Zellenwerte und Zellenattribute wie Farbe oder Muster kopiert.

Crystal Ball-Daten kopieren

- So kopieren Sie Crystal Ball-Annahmen, -Entscheidungsvariablen oder -Prognosen von einem Bereich des Arbeitsblatts in einen anderen Bereich in derselben oder einer anderen Arbeitsmappe:

1. Markieren Sie die Zelle oder den Zellenbereich mit den zu kopierenden Crystal Ball-Daten.
- 2.



Klicken Sie auf "Kopieren" ().

Wenn Sie einen Zellenbereich mit mehreren Arten von Crystal Ball-Daten auswählen (z.B. einer Annahme und einer Prognose), fragt Crystal Ball nach, welcher Datentyp kopiert werden soll.

3. Wählen Sie den oder die zu kopierenden Typen aus, und klicken Sie auf **OK**.

Crystal Ball-Daten einfügen

- So fügen Sie Crystal Ball-Daten ein:

1. Markieren Sie eine Zelle oder einen Zellenbereich für die einzufügenden Daten.

Wenn Sie Annahmen oder Entscheidungsvariablen einfügen, sollte der Bereich Zellen mit Werten enthalten (außer bei leeren Bereichen). Wenn Sie Prognosen einfügen, sollte der Bereich Zellen mit Formeln enthalten.

Wenn Sie Annahmen oder Entscheidungsvariablen in einen vollständig leeren Zellenbereich einfügen, fügt Crystal Ball diese zusammen mit dem zugrunde liegenden Wert jeder kopierten Zelle ein. Prognosen müssen in eine Zelle mit einer Formel eingefügt werden.

- 2.



Klicken Sie auf **Einfügen** ().

Crystal Ball fügt alle ausgewählten Datentypen (Annahmen, Entscheidungsvariablen und Prognosen) aus dem kopierten Bereich in den in Schritt 1 ausgewählten Bereich ein. Eventuell vorhandene Crystal Ball-Daten im zum Einfügen ausgewählten Bereich werden überschrieben.

Verwenden Sie für optimale Ergebnisse den Befehl **Daten einfügen** *direkt* nach dem Befehl **Daten kopieren**.

Crystal Ball-Daten löschen

► So löschen Sie Crystal Ball-Daten:

1. Markieren Sie die Zelle oder den Zellenbereich mit den zu löschenden Crystal Ball-Daten.
- 2.

Klicken Sie auf **Löschen** ().

Wenn Sie einen Zellenbereich mit mehreren Arten von Crystal Ball-Daten auswählen, fragt Crystal Ball nach, welcher Datentyp gelöscht werden soll.

3. Wählen Sie den oder die zu löschenden Typen aus, und klicken Sie auf **OK**.


Alle Crystal Ball-Daten eines Typs löschen

► So löschen Sie alle Crystal Ball-Daten eines Typs aus allen Zellen im aktiven Arbeitsblatt:

1. Klicken Sie auf **Auswählen** im Crystal Ball-Menüband, und wählen Sie dann einen der folgenden Befehle aus: **Alle**

Annahmen auswählen (), **Alle Entscheidungen auswählen** () oder **Alle Prognosen auswählen**

().

2. Klicken Sie auf **Löschen** ().

Crystal Ball löscht die Crystal Ball-Daten aus allen markierten Zellen im aktiven Arbeitsblatt.

Crystal Ball-Datenzellen auswählen und prüfen

Nachdem Sie Annahmen, Entscheidungsvariablen oder Prognosezellen definiert haben und zur Tabelle zurückgekehrt sind, sollten Sie prüfen, ob die Zelldefinitionen wie beabsichtigt definiert wurden.






Hinweis:




Hilfe zum Dialogfeld **Auswählen** finden Sie weiter unten in diesem Thema unter "Ausgewählte Zellen prüfen".

➤ So prüfen Sie alle Datenzellen eines Typs:

1. Klicken Sie auf **Auswählen** im Crystal Ball-Menüband, und wählen Sie dann einen der folgenden Befehle aus: **Alle**

Annahmen auswählen (), **Alle Entscheidungen auswählen** () oder **Alle Prognosen auswählen** ().

2.

Klicken Sie auf eines der folgenden **Definieren**-Symbole: **Annahme definieren** (), **Entscheidung definieren** () oder **Prognose definieren** ().

Das Dialogfeld "Definieren" für die erste Zelle wird geöffnet.

3. **Optional:** Ändern Sie die Definition.

4. Klicken Sie auf **OK**.

Wenn mehrere Datenzellen eines Typs vorhanden sind, werden diese nacheinander angezeigt. Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3, um die Definition für jede Zelle zu prüfen.

Ausgewählte Zellen prüfen


➤ So prüfen Sie Crystal Ball-Datenzellen in einer geöffneten Arbeitsmappe:

1. Klicken Sie auf **Auswählen**, und wählen Sie einen der **Auswählen**-Befehle aus.)

Das Dialogfeld **Auswählen** wird geöffnet.

Standardmäßig wird das Dialogfeld in der hierarchischen Baumansicht geöffnet. Zuerst werden alle Annahmen aufgeführt, anschließend alle Entscheidungsvariablen und schließlich alle Prognosen.

Sie können auf die Schaltflächen **Annahme**, **Entscheidungsvariable** und **Prognose** klicken, um Annahmen, Entscheidungsvariablen und Prognosen ein- oder auszublenden. Wenn Sie die verfügbaren Zellen im Listenformat

anzeigen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Liste** ().

2. Wählen Sie die zu prüfenden Zellen aus. Diese können beliebige oder alle Typen aufweisen.
3. Klicken Sie auf **OK**, um alle ausgewählten Zellen zu markieren, sodass Sie ihre Einstellungen ändern oder andere Aktionen ausführen können.



Hinweis:

Über das Dialogfeld "Auswählen" können Sie Zellen in mehreren Arbeitsblättern auswählen. Sie müssen jedoch alle Arbeitsblätter nacheinander aktivieren, um die ausgewählten Zellen prüfen und bei Bedarf einen Befehl darauf anwenden zu können.

Zelleinstellungen festlegen

Sie können die Darstellung von Annahme-, Prognose- und Entscheidungsvariablenzellen in Crystal Ball ändern, um sie in Tabellen schnell ermitteln zu können. Sie können Crystal Ball so einrichten, dass die Darstellung dieser Zellen beim Definieren geändert wird, oder Sie können die Darstellung vordefinierter Zellen ändern.

► So legen Sie Zelleinstellungen fest:

1. Klicken Sie auf **Zelleinstellungen**.

Das Dialogfeld **Zelleinstellungen** wird geöffnet.

2. Klicken Sie auf die Registerkarte für die Art der zu formatierenden Zelle: **Annahmen**, **Entscheidungsvariablen** oder **Prognosen**.

3. Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen für den ausgewählten Zelltyp vor:

- **Farbe** – Ändert die Farbe jeder Crystal Ball-Datenzelle des in der ausgewählten Registerkarte geänderten Typs.
- **Muster** – Ändert das Muster jeder Crystal Ball-Datenzelle des in der ausgewählten Registerkarte geänderten Typs.
- **Kommentar zu Zelle hinzufügen** – Fügt einen Microsoft Excel-Kommentar hinzu, der weitere Informationen zu den Crystal Ball-Daten in jeder Zelle enthält. (Crystal Ball aktualisiert Zellkommentare nur, wenn Sie eine Annahme, Entscheidungsvariable oder Prognose definieren oder neu definieren.)



Hinweis:

Wenn Sie Werte in Zellen ändern, auf die Annahme- oder Entscheidungsvariablenparameter verweisen, enthalten eventuelle Zellkommentare für diese Zellen die alten Werte. Erstellen Sie diese Annahmen oder Entscheidungsvariablen neu, damit die Zellkommentare aktualisiert werden.

- **Zellenwert auf Verteilung setzen:** – Ändert Annahmezellenwerte in den ausgewählten Wert (Mittelwert oder Median), wenn keine Simulation ausgeführt wird.
 - **Zellenwert auf Bereich setzen:** – Ändert die Zellenwerte von Entscheidungsvariablen in den ausgewählten Wert (Mittelpunkt, Minimum oder Maximum des Bereichs), wenn keine Simulation ausgeführt wird.
4. Klicken Sie auf **Anwenden auf**, und geben Sie an, ob die Einstellungen nur aus der aktuellen Registerkarte oder aus allen Registerkarten des Dialogfeldes "Zelleinstellungen" angewendet werden sollen.
 5. Geben Sie an, ob die Einstellungen auf alle Zellen der ausgewählten Typen im aktuellen Microsoft Excel-Arbeitsblatt, in allen Arbeitsblättern in der aktuellen Arbeitsmappe oder in allen geöffneten und neuen Arbeitsmappen angewendet werden sollen.

(Die Standardeinstellung ist **Alle offenen und neuen Arbeitsmappen**.)

6. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld "Anwenden auf" zu schließen und die Einstellungen auf die ausgewählten Zelltypen und Arbeitsblätter anzuwenden.



Hinweis:

Wie auch einige andere Einstellungen müssen Zelleinstellungen auf alle Zellen der ausgewählten Typen in den ausgewählten Arbeitsblättern oder Arbeitsmappen angewendet werden. Bei Bedarf können Sie auf die Schaltfläche **Standardwerte** klicken, bevor Sie die Option **Anwenden auf** auswählen, um die aktuellen Zelleinstellungen zu löschen und die ursprünglichen Standardeinstellungen wiederherzustellen.

Modelle speichern und wiederherstellen

Die für jede Annahmezelle angegebenen Verteilungen, die für jede Prognosezelle festgelegten Einstellungen und die Bereichsinformationen für jede Entscheidungsvariablenzelle werden beim Speichervorgang in Microsoft Excel zusammen mit der jeweiligen Tabelle gespeichert. Wenn Sie die Tabelle erneut öffnen, behält Crystal Ball die Annahme-, Prognose- und Entscheidungsvariablenzellen bei.



Hinweis:

Wenn Sie Simulationen ausführen (wie im nächsten Kapitel beschrieben), können Sie auch Simulationsergebnisse zur zukünftigen Anzeige und Analyse in einer separaten Datei speichern und wiederherstellen ([“Simulationsergebnisse speichern und wiederherstellen” auf Seite 83](#)).

Probleme bei der Dateikompatibilität und -konvertierung

Arbeitsmappen von Microsoft Excel 2007 oder höher können in unterschiedlichen Dateiformaten gespeichert werden, die sich erheblich von den Formaten der vorherigen Microsoft Excel-Versionen unterscheiden. Diese Version von Crystal Ball wurde so konzipiert, dass Crystal Ball-Daten in vorhandenen Arbeitsmappen beibehalten werden, sofern Sie beim Öffnen und Speichern von Dateien, die in vorherigen Microsoft Excel-Versionen erstellt wurden, einige wenige einfache Regeln befolgen.

Im Allgemeinen gilt Folgendes:

1. Stellen Sie sicher, dass Crystal Ball geladen ist, bevor Sie eine Arbeitsmappe mit der Erweiterung .xls öffnen, die Crystal Ball-Daten enthält, bevor Sie ein Modell in einem beliebigen Format in Microsoft Excel 2007 oder höher speichern.
2. Speichern Sie Dateien im XLS-Format, um sie mit anderen Benutzern von Microsoft Office 2003, XP oder 2000 gemeinsam zu verwenden.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie im Anhang zur Migration in der *Oracle Crystal Ball - Installations- und Lizenzierungsdokumentation*.

Dateien aus früheren Crystal Ball-Versionen (einschließlich der Crystal Ball-Beispieldateien) werden automatisch konvertiert, wenn Sie sie in der aktuellen Crystal Ball-Version in Microsoft Excel 2007 oder höher oder in früheren Microsoft Excel-Versionen speichern. Dateien aus früheren Versionen werden im Kompatibilitätsmodus geöffnet. In der Titelleiste wird hinter dem Namen der Arbeitsmappe **[Kompatibilitätsmodus]** angezeigt.



Hinweis:

Wenn Sie die Beispieldateien in Windows Vista öffnen, sind diese schreibgeschützt. Um sie zu bearbeiten oder anzupassen, speichern Sie sie vor dem Ausführen einer Simulation unter einem anderen Namen.

5

Simulationen ausführen

In diesem Abschnitt:

Informationen zu Crystal Ball-Simulationen	75
Ausführungseinstellungen festlegen	75
Crystal Ball-Datenzellen fixieren	80
Simulationen ausführen	80
Diagrammfenster verwalten	83
Simulationsergebnisse speichern und wiederherstellen	83
Tabellenfunktionen verwenden	85
Benutzerdefinierte Makros ausführen	85

Informationen zu Crystal Ball-Simulationen

Nachdem Sie Annahme-, Prognose- und Entscheidungsvariablenzellen in einem Tabellenmodell definiert haben, können Sie eine Simulation ausführen. Anschließend können Sie die Ergebnisse analysieren.





Um Simulationen in Crystal Ball auszuführen, führen Sie die folgenden grundlegenden Schritte aus:

1. Legen Sie Annahmen ([“Annahmen eingeben” auf Seite 41](#)), Prognosen ([“Prognosen definieren” auf Seite 64](#)) und gegebenenfalls Entscheidungsvariablenzellen fest ([“Entscheidungsvariablenzellen definieren” auf Seite 63](#)).
2. Wenn Sie möchten, passen Sie die Darstellung jeder Zelle an ([“Zelleinstellungen festlegen” auf Seite 72](#)).
3. Legen Sie die Ausführungseinstellungen fest ([“Ausführungseinstellungen festlegen” auf Seite 75](#)).
4. **Optional:** Schließen Sie bestimmte Datenzellen durch Fixieren von der Simulation aus ([“Crystal Ball-Datenzellen fixieren” auf Seite 80](#)).
5. Führen Sie die Simulation aus ([“Simulationen ausführen” auf Seite 80](#)).

Ausführungseinstellungen festlegen

Ausführungseinstellungen steuern, wie Crystal Ball eine Simulation ausführt.

► So ändern Sie Ausführungseinstellungen:

1.  Setzen Sie bei Bedarf die vorherige Simulation zurück,  .
2.  Wählen Sie **Ausführungseinstellungen** () im Crystal Ball-Menüband aus.

3. Klicken Sie im Dialogfeld **Ausführungseinstellungen** auf die Registerkarte mit den Einstellungen, die Sie ändern möchten:
 - **“Versuchseinstellungen festlegen” auf Seite 76** – Legen Sie die Bedingungen fest, unter denen eine Simulation gestoppt wird. Dies betrifft die Anzahl der Versuche, Berechnungsfehler und die Genauigkeitskontrolle.
 - **“Einstellungen für die Stichprobenentnahme festlegen” auf Seite 77** – Legen Sie den Anfangswert, die Methode und die Größe der Stichprobe fest.
 - **“Geschwindigkeitseinstellungen festlegen” auf Seite 77** – Legen Sie fest, ob die Simulation in Normal-, Demo- oder Extremgeschwindigkeit (falls verfügbar) ausgeführt wird, und legen Sie zusätzliche Optionen für die Geschwindigkeitskontrolle fest.
 - **“Optionseinstellungen festlegen” auf Seite 79** – Legen Sie eine Reihe von Ausführungseinstellungen fest, wie z.B., ob Empfindlichkeitsdaten und Annahmewerte gespeichert werden, ob Annahmekorrelationen aktiviert sind, ob Benutzermakros ausgeführt werden, ob die Crystal Ball-Systemsteuerung geöffnet wird und ob die erweiterten Eingabehilfeeinstellungen aktiviert sind.
 - **“Statistikeinstellungen festlegen” auf Seite 79** – Legen Sie fest, wie Crystal Ball Perzentile anzeigt und Prozessfähigkeitsfunktionen aktiviert.
4. Ändern Sie beliebige Einstellungen in den Registerkarten.
5. Klicken Sie auf **OK**.
6. Um die Einstellungen in der aktiven Registerkarte auf die ursprünglichen Standardwerte zurückzusetzen, klicken Sie auf **Standardwerte**.

Versuchseinstellungen festlegen

In der Registerkarte "Versuche" des Dialogfeldes "Ausführungseinstellungen" können Sie Einstellungen für das Stoppen einer Simulation festlegen: Anzahl der Versuche, Berechnungsfehler und Genauigkeitskontrolle. Allgemeine Informationen hierzu finden Sie unter **“Ausführungseinstellungen festlegen” auf Seite 75**.

Die aktuelle Simulation muss zurückgesetzt werden, bevor die Einstellungen der Genauigkeitskontrolle wirksam werden.

Auf der Registerkarte **Versuche** des Dialogfeldes "Ausführungseinstellungen" können Sie die folgenden Einstellungen festlegen:

- **Anzahl auszuführender Versuche** – Legt die maximale Anzahl der Versuche fest, die Crystal Ball ausführt, bevor die Simulation gestoppt wird. Bei Auswahl eines der Kontrollkästchen in diesem Dialogfeld verwendet Crystal Ball lediglich die maximale Anzahl der Versuche, wenn die Prognoseergebnisse zuvor keine anderen Stoppkriterien erfüllen.
- **Bei Berechnungsfehlern stoppen** – Falls ausgewählt, wird die Simulation gestoppt, wenn in einer Prognosezelle ein mathematischer Fehler (wie Division durch null) auftritt. Tritt ein Berechnungsfehler auf, stellt Crystal Ball die Zellenwerte nicht wieder her, um Ihnen das Finden des Fehlers zu erleichtern. Tritt kein Berechnungsfehler auf, wird die Simulation fortgesetzt, bis die Anzahl auszuführender Versuche oder (falls festgelegt) die angegebene Genauigkeit erreicht wird.



Hinweis:

In Extremgeschwindigkeit stoppt die Simulation am Ende einer Versuchsreihe, in der ein Fehler auftritt, und nicht unmittelbar nach Entdecken des Fehlers.

- **Stoppen, wenn die Grenzwerte der Genauigkeitskontrolle erreicht werden** – Stoppt, falls ausgewählt, die Simulation, wenn bestimmte Statistiken den festgelegten Grad der Genauigkeit erreichen. Sie wählen in jedem

Dialogfeld "Prognose definieren" die Statistiken aus und legen die Genauigkeit fest, bei der diese Option ausgelöst wird. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter ["Registerkarte "Genauigkeit" auf Seite 66](#). Alle Prognosen, für die die Verwendung der Genauigkeitskontrolle festgelegt wurde, müssen die jeweils festgelegte Genauigkeit innerhalb der Konfidenzebene erreichen, um die Simulation zu stoppen. Wenn keine Prognose, für die die Verwendung der Genauigkeitskontrolle festgelegt ist, die angegebene Genauigkeit erreicht, stoppt die Simulation, wenn die Anzahl auszuführender Versuche erreicht ist. Die Genauigkeitskontrolle ist standardmäßig aktiviert.

- **Konfidenzebene** – Legt die Genauigkeitsebene (Konfidenzebene) fest, die angibt, bei welcher Genauigkeit eine Simulation gestoppt wird.

Einstellungen für die Stichprobenentnahme festlegen

In der Registerkarte "Stichprobenentnahme" des Dialogfeldes "Ausführungseinstellungen" können Sie den Anfangswert, die Methode und die Größe der Stichprobe festlegen. Allgemeine Informationen hierzu finden Sie unter ["Ausführungseinstellungen festlegen" auf Seite 75](#).

In der Registerkarte **Stichprobenentnahme** des Dialogfeldes "Ausführungseinstellungen" sind die folgenden Einstellungen enthalten:

- **Selbe Zufallszahlensequenz verwenden** – Stellt den Zufallszahlengenerator so ein, dass dieselben Sätze von Zufallszahlen für Annahmen generiert werden, um Ihnen das Wiederholen von Simulationsergebnissen zu ermöglichen. Wenn Sie diese Option auswählen, geben Sie im Textfeld "Anfangswert" eine Ganzzahl als Anfangswert ein.
- **Anfangswert** – Legt die erste Zahl der Zufallszahlensequenz fest, die für die Annahmезellen generiert wird (Ganzzahl).



Hinweis:

Um die Beispielergebnisse dieses Handbuches zu reproduzieren, wählen Sie **Selbe Zufallszahlensequenz verwenden** aus, und geben Sie 999 als Anfangswert ein.

- **Stichprobenmethode** – Legt fest, ob die Monte-Carlo- oder die Latin-Hypercube-Stichprobenentnahme für die Simulation verwendet wird. Bei der Latin-Hypercube-Stichprobenentnahme werden gleichmäßigere und konsistentere Werte über die gesamte Verteilung generiert, aber es wird mehr Speicher benötigt.
- **Stichprobengröße** – Unterteilt bei der Latin-Hypercube-Stichprobenentnahme jede Verteilung in die angegebene Anzahl von Intervallen. Durch eine höhere Zahl wird die Gleichmäßigkeit der Stichprobenmethode erhöht und gleichzeitig die Zufälligkeit verringert.



Hinweis:

Wenn Sie Microsoft Excel mit Multithreading verwenden, kann die Reihenfolge für die Ausführung benutzerdefinierter Funktionen, die in Crystal Ball-Modellen eingeschlossen sind, nicht garantiert werden. Aus diesem Grund liefern sie nicht immer konsistente Ergebnisse, auch wenn ein Anfangswert festgelegt wurde.

Geschwindigkeitseinstellungen festlegen

In der Registerkarte "Geschwindigkeit" des Dialogfeldes "Ausführungseinstellungen" können Sie festlegen, wie schnell eine Simulation ausgeführt wird. Extremgeschwindigkeit ist nur in Crystal Ball Decision Optimizer verfügbar. Fall

verfügbar, ist Extremgeschwindigkeit die Standardsimulationsgeschwindigkeit. Andernfalls wird Crystal Ball nur in Normal- oder Demogeschwindigkeit ausgeführt. Wenn Sie eine Geschwindigkeitseinstellung auswählen, ist die Schaltfläche "Optionen" aktiv, und Sie können zusätzliche Einstellungen vornehmen.



Hinweis:

Wenn Ihre Crystal Ball-Lizenz Extremgeschwindigkeit einschließt, lesen Sie Anhang C, [Kompatibilitätsprobleme bei Extremgeschwindigkeit auf Seite 271](#), mit wichtigen Informationen zur Modellkompatibilität.

Allgemeine Informationen hierzu finden Sie unter ["Ausführungseinstellungen festlegen" auf Seite 75](#).

In der Registerkarte **Geschwindigkeit** des Dialogfeldes "Ausführungseinstellungen" sind die folgenden Einstellungen enthalten:

- Einstellungen für den **Ausführungsmodus** – Legt die allgemeine Simulationsgeschwindigkeit fest.
 - **Extremgeschwindigkeit** – Verfügbar in Crystal Ball Decision Optimizer. Diese Einstellung führt Simulationen bis zu 100 Mal schneller aus als im Normalmodus. Für einige Modelle ist sie jedoch nicht geeignet ([Kompatibilitätsprobleme bei Extremgeschwindigkeit auf Seite 271](#)).
 - **Normalgeschwindigkeit** – Die Standardsimulationsoption für die allgemeine Modellverarbeitung.
 - **Demogeschwindigkeit** – Führt Simulationen langsam aus, damit Sie leichter beobachten können, wie sich Werte in Tabellenzellen und Diagrammen ändern.
- Einstellungen für **Optionen** – Hier können Sie die Multithread-Verarbeitung für Extremgeschwindigkeit aktivieren, Aktualisierungsregeln für das aktive Arbeitsblatt in Normalgeschwindigkeit sowie die Verarbeitungsrate in Demogeschwindigkeit festlegen (["Optionseinstellungen in der Registerkarte "Geschwindigkeit" auf Seite 78](#)).
- Einstellungen für **Diagrammfenster** – Legt die Neuerstellungsrate für alle Diagramme fest, die während einer Simulation geöffnet sind.
 - **Neu erstellen alle: _ Sekunden** – Legt eine zeitliche Neuerstellungsrate fest. Der Standardwert ist 0,5.
 - **Diagrammfenster unterdrücken (schnellste Variante)** – Schließt alle Diagramme während der Simulation. Wenn Sie diese Option auswählen, werden die Einstellungen zum Anzeigen des Fensters für alle Diagramme überschrieben. Mit dieser Option können Sie Simulationen am schnellsten ausführen.
- **Microsoft Excel in den Vordergrund bringen, während Simulationen ausgeführt werden (schneller bei großen Modellen)** – Wenn Sie diese Option auswählen, wird Microsoft Excel im Vordergrund ausgeführt und die Leistung verbessert.

Optionseinstellungen in der Registerkarte "Geschwindigkeit"

Für Extrem-, Normal- und Demogeschwindigkeit sind Geschwindigkeitsoptionen verfügbar.

Extremgeschwindigkeit

Multithreading bei Extremgeschwindigkeit aktiviert – Wenn diese Option ausgewählt ist, wird Crystal Ball in mehreren Threads ausgeführt, um bei Extremgeschwindigkeit eine schnellere Verarbeitung zu ermöglichen.

- **Automatisch (verwendet Cores nach Bedarf)** – Die Anzahl verwendeter Threads wird anhand der Anzahl Cores und der verfügbaren Threads auf dem Computer, auf dem Crystal Ball installiert ist, automatisch ausgewählt.

- **Threadanzahl** __ – Die Anzahl verwendeter Threads basiert auf der angegebenen Ganzzahl zwischen 1 und der maximal auf dem Computer verfügbaren Anzahl Threads.

Normalgeschwindigkeit

Bei jedem Versuch aktualisieren – Aktualisiert Crystal Ball-Daten in Microsoft Excel nach jedem Simulationsversuch. Dynamische Referenzen werden intern weiterhin aktualisiert, wenn eine andere Einstellung ausgewählt wird.

Aktualisieren alle: _ Sekunden – Legt eine zeitliche Aktualisierungsrate fest. Der Standardwert ist 0.5

Arbeitsmappen minimieren (schnellste Variante) – Minimiert das Microsoft Excel-Fenster. Mit dieser Option können Sie Simulationen am schnellsten ausführen.

Demogeschwindigkeit

Maximale Anzahl Versuche/Sekunde: – Legt bei optimaler Verarbeitung die höchste Anzahl der Versuche fest, die pro Sekunde ausgeführt werden. Der Standardwert ist 10.

Optionseinstellungen festlegen

In der Registerkarte "Optionen" des Dialogfeldes "Ausführungseinstellungen" können Sie unterschiedliche Ausführungseinstellungen festlegen. Allgemeine Informationen hierzu finden Sie unter ["Ausführungseinstellungen festlegen" auf Seite 75](#).

In der Registerkarte **Optionen** des Dialogfeldes "Ausführungseinstellungen" sind die folgenden Einstellungen enthalten:

- **Annahmewerte für Sensibilitätsanalysen speichern** – Speichert während der Simulation nach dem Zufallsprinzip generierte Werte, die mit dem Befehl "Daten extrahieren" in eine Tabelle exportiert werden können. Mit dieser Einstellung können Sie auch Daten für die Anzeige in Empfindlichkeitsdiagrammen speichern (["Sensibilitätsdiagramme verwenden" auf Seite 133](#)). Empfindlichkeitsdiagramme sind erst verfügbar, wenn Sie diese Option vor dem Ausführen einer Simulation auswählen.
- **Korrelationen aktivieren** – Aktiviert alle definierten Korrelationen zwischen Annahmen.
- **Nullen für nicht angegebene Korrelationen annehmen** – Wenn ausgewählt, wird in leere Zellen einer Korrelationsmatrix eine Null eingefügt. Andernfalls werden Werte aus vorhandenen Korrelationen berechnet.
- **Benutzerdefinierte Makros ausführen** – Führt alle benutzerdefinierten Makros als Teil des Simulationsprozesses aus. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter ["Benutzerdefinierte Makros ausführen" auf Seite 85](#).
- **Systemsteuerung anzeigen** – Aktiviert die Crystal Ball-Systemsteuerung, falls ausgewählt. Weitere Informationen finden Sie unter ["Systemsteuerung von Crystal Ball" auf Seite 82](#).
- **Systemsteuerung beim Zurücksetzen geöffnet lassen** – Zeigt die Systemsteuerung nach dem Zurücksetzen einer Simulation weiterhin an, falls ausgewählt.

Statistikeinstellungen festlegen

In der Registerkarte "Statistik" des Dialogfeldes "Ausführungseinstellungen" können Sie festlegen, wie Crystal Ball Perzentile anzeigt. Mit den Einstellungen in dieser Registerkarte können Sie auch Fähigkeitskennzahlen aktivieren, um Six Sigma und andere Qualitätsprogramme zu unterstützen. Allgemeine Informationen hierzu finden Sie unter ["Ausführungseinstellungen festlegen" auf Seite 75](#).

In der Registerkarte **Statistik** des Dialogfeldes "Ausführungseinstellungen" sind die folgenden Einstellungen enthalten:

- Einstellungen für **Perzentile berechnen als** – Legen fest, wie Crystal Ball Perzentile definiert. Das Auswählen einer dieser Optionen wirkt sich auch auf die Perzentile aus, die für die alternativen Parameter für Annahmen verwendet werden.
 - **Wahrscheinlichkeit unter einem Wert** – Definiert Perzentile als die prozentuale Möglichkeit (Wahrscheinlichkeit), dass der zugeordnete Variablenwert einem bestimmten Wert entspricht oder darunter liegt. Dies ist die Standardeinstellung.
 - **Wahrscheinlichkeit über einem Wert** – Definiert Perzentile als die prozentuale Möglichkeit (Wahrscheinlichkeit), dass der zugeordnete Variablenwert einem bestimmten Wert entspricht oder darüber liegt.
- Einstellungen für **Perzentile formatieren als** – Legen fest, wie Crystal Ball Perzentile in Diagrammen und Berichten anzeigt: mit einem Prozentzeichen oder mit vorgestelltem P.
- **Fähigkeitskennzahlen berechnen** – Aktiviert die Prozessfähigkeitsfunktionen in Crystal Ball. Falls ausgewählt, zeigt Crystal Ball bei Eingabe mindestens einer oberen und unteren Spezifizierungsgrenze im Dialogfeld "Prognose definieren" Fähigkeitskennzahlen an, die die Prozessqualität wiedergeben ([Anhang E, "Prozessfähigkeitsfunktionen verwenden" auf Seite 309](#)).
- Schaltfläche **Optionen** – Zeigt bei Auswahl von **Fähigkeitskennzahlen berechnen** das Fenster **Fähigkeitsoptionen** zum Festlegen von Formeln für kurz- oder langfristige Fähigkeitskennzahlen, einen Z-Score-Verschiebungswert und andere Berechnungseinstellungen für Fähigkeitskennzahlen an (["Optionen zur Fähigkeitsberechnung festlegen" auf Seite 310](#)).

Crystal Ball-Datenzellen fixieren


Sie können den Befehl "Fixieren" verwenden, um bestimmte Crystal Ball-Annahmen, Entscheidungsvariablen und Prognosezellen zu fixieren oder von einer Simulation auszuschließen. Anschließend können Sie untersuchen, wie sich bestimmte Zellen auf das Modell auswirken, während Sie für andere Zellen die Arbeitsblattwerte beibehalten.

Der Befehl "Fixieren" ist hilfreich, wenn mehrere Arbeitsmappen geöffnet sind, von denen Sie nicht alle Datenzellen in eine Simulation einschließen möchten. Sie können alle nicht benötigten Zellen fixieren, statt die Arbeitsmappen zu schließen, in denen sie enthalten sind.

► So fixieren Sie Crystal Ball-Datenzellen:

1. Wählen Sie **Fixieren** im Crystal Ball-Menüband aus.
2. Wählen Sie mindestens eine Annahme, Entscheidungsvariable oder Prognose aus, die im Dialogfeld "Fixieren" aufgelistet ist.

Verwenden Sie die Schaltflächen der Aktion **Anzeigen**, um Zellen eines besonderen Typs ein- oder auszublenden. Verwenden Sie die Schaltflächen der Aktion "Auswählen", um alle oder keine der aufgelisteten Zellen auszuwählen.

Sie können auch auf **Liste anzeigen** klicken, um von der Baum- zur Listenansicht zu wechseln, .

3. Klicken Sie auf **OK**.

Simulationen ausführen

Untergeordnetes Thema

- Simulationen starten
- Stoppen und Fortsetzen von Simulationen
- Simulationen zurücksetzen
- Simulationen in Einzelschritten ausführen
- Systemsteuerung von Crystal Ball

Nachdem Sie Annahme- und Prognosezellen (und optional Entscheidungsvariablenzellen) in einem Tabellenmodell definiert haben, können Sie eine Simulation ausführen. Während der Simulation erstellt Crystal Ball anhand der Häufigkeitsverteilungen ein Prognosediagramm für jede Prognosezelle, um den Bereich möglicher Ergebnisse anzuzeigen.

Während einer Crystal Ball-Simulation können Sie die Simulation jederzeit stoppen, zurück- und fortsetzen, und Sie können die Prognosediagramme unabhängig voneinander ändern, indem Sie sie je nach Bedarf ein- oder ausblenden. Sie können die Crystal Ball-Systemsteuerung verwenden, um viele der Verfahren auszuführen, die in diesem Abschnitt beschrieben sind ([“Systemsteuerung von Crystal Ball” auf Seite 82](#)).

Während der Simulation speichert Crystal Ball die Prognosewerte für die spätere Diagrammanalyse und, optional, für die Berichterstellung und den Export ([Kapitel 8, “Berichte erstellen und Daten extrahieren” auf Seite 151](#)).

Simulationen starten

► Um eine Simulation zu starten, klicken Sie auf **Starten** ().


Anschließend können Sie die Simulation stoppen, fortsetzen, in Einzelschritten ausführen oder zurücksetzen.

Nachdem Sie die Simulation gestartet haben, ändert sich der Befehl **Starten** in **Stoppen**. Wenn Sie **Stoppen** auswählen, wird die Simulation angehalten. Wählen Sie **Starten** aus, um die Simulation fortzusetzen.

Stoppen und Fortsetzen von Simulationen


Um eine Simulation zu stoppen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Stoppen** im Crystal Ball-Menüband oder in der

Systemsteuerung ().

Um eine Simulation fortzusetzen, klicken Sie auf **Starten** ().

Simulationen zurücksetzen

► So setzen Sie eine Simulation zurück:

1. Klicken Sie auf **Zurücksetzen** in der Crystal Ball-Symbolleiste oder in der Systemsteuerung ().
2. Klicken Sie auf **OK**, um das Zurücksetzen zu bestätigen.

Crystal Ball setzt die Anzahl der Versuche auf 0 zurück und löscht die Liste der Werte und Statistiken für jede Annahme und Prognose. Die Annahme- und Prognosedefinitionen bleiben jedoch erhalten.

3. **Optional:** Ändern Sie die Modell- oder Ausführungseinstellungen und führen Sie die Simulation erneut aus.

Simulationen in Einzelschritten ausführen


Vor dem Ausführen oder nach dem Stoppen einer Simulation können Sie den Befehl "Einzelschritt" verwenden, um zu beobachten, wie der Simulationsprozess bei jedem Schritt eine Reihe von Werten (einen *Versuch*) für die Annahmezellen generiert und die Tabelle neu berechnet. Diese Funktion ist nützlich, wenn Sie versuchen, einen Berechnungsfehler zu finden oder zu prüfen, ob die Werte, die für die Annahmezellen generiert werden, gültig sind.

► So beobachten Sie einen einzelnen Versuch:

1.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Zurücksetzen** () in der Crystal Ball-Symbolleiste oder in der Systemsteuerung.

2.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Schritt** (), um einen Versuch der Simulation auszuführen. Klicken Sie erneut auf die Schaltfläche, um einen weiteren Versuch auszuführen.

Systemsteuerung von Crystal Ball

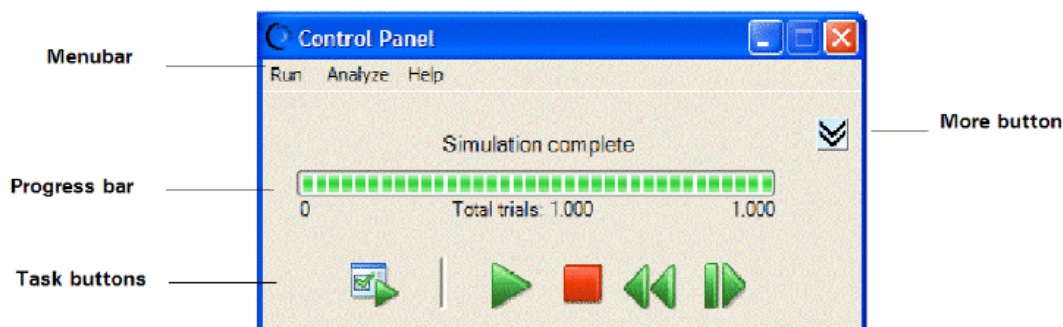
Sie können die Crystal Ball-Systemsteuerung verwenden, um viele Simulations- und Analysebefehle auszuführen. Die Systemsteuerung wird standardmäßig geöffnet, wenn Sie eine Simulation ausführen.

Um die Systemsteuerung auszublenden, deaktivieren Sie im Dialogfeld "Ausführungseinstellungen" in der Registerkarte "Optionen" die Option **Systemsteuerung anzeigen** (klicken Sie in der Systemsteuerung oder im Crystal Ball-Menüband

auf das Tool **Ausführungseinstellungen** ()).

Nach dem Zurücksetzen bleibt die Systemsteuerung standardmäßig geöffnet. Um sie zu schließen, deaktivieren Sie im Dialogfeld "Ausführungseinstellungen" in der Registerkarte **Optionen** die Option **Systemsteuerung beim Zurücksetzen geöffnet lassen**.

Abbildung 14. Systemsteuerung von Crystal Ball





Wenn Sie auf die Schaltfläche **Mehr** klicken, werden unterhalb der Steuerelemente Simulationsstatistiken angezeigt. Sie zeigen an, wie schnell die Simulation ausgeführt wurde und wie viele Annahmen, Entscheidungsvariablen und Prognosen in ihr eingeschlossen waren.

Die Menüs der Systemsteuerung enthalten viele Befehle, die auch in den Hauptmenüs oder im Menüband von Crystal Ball verfügbar sind.

Diagrammfenster verwalten

Diagramme werden standardmäßig angezeigt, wenn Sie eine Simulation ausführen. Sie können die Prognose- und andere Diagrammfenster jederzeit schließen, ohne dass die Simulation unterbrochen wird. Durch das Ausführen einer Simulation mit geschlossenen Fenstern wird die Zeit verkürzt, die erforderlich ist, um die Simulation auszuführen.

- Informationen zum Festlegen, dass Diagramme beim Ausführen von Simulationen angezeigt werden, finden Sie unter [“Prognoseeinstellungen festlegen” auf Seite 101](#).
- Um ein Diagrammfenster zu schließen, klicken Sie auf das Symbol **Schließen** in der Ecke des Diagrammfensters.
- Um alle Diagrammfenster anzuzeigen, überlappend anzuordnen und zu schließen, wählen Sie **Diagramme anzeigen** und den gewünschten Befehl aus:
 - **Ausgewählte Zellen öffnen** – Öffnet Diagramme für alle Annahme- und Prognosezellen im ausgewählten Bereich.
 - **Überlappen** – Ordnet alle Fenster untereinander vor Microsoft Excel an.
 - **Alle schließen** – Schließt alle Diagrammfenster und löscht die aktuellen Simulationsergebnisse und gespeicherten Ergebnisse aus dem Speicher.

Mit den übrigen Befehlen in der Gruppe "Analysieren" können Sie Diagramme jedes Typs öffnen ([“Diagramme öffnen” auf Seite 115](#)).

Simulationsergebnisse speichern und wiederherstellen

Untergeordnetes Thema

- [Crystal Ball-Simulationsergebnisse speichern](#)
- [Crystal Ball-Simulationsergebnisse wiederherstellen](#)

Nach dem Ausführen einer Simulation in Crystal Ball können Sie alle geöffneten Prognosefenster und andere Diagramme genauso wie Simulationsdaten speichern. Sie können Ergebnisse erst nach dem Stoppen einer Simulation speichern. Obwohl nur Ergebnisse und kein komplettes Modell gespeichert werden, werden wiederhergestellte Ergebnisdateien in den Dialogfeldern für Crystal Ball-Diagramme, -Berichte und für die Aktion "Daten extrahieren" angezeigt, sodass Sie mit ihnen arbeiten können. Sie können neue Diagramme und Berichte erstellen, um sie mit diesen zu vergleichen, und Sie können ihre Daten in Arbeitsblätter extrahieren. Es werden nur die Ergebnisse der aktuellen Simulation gespeichert.

Da die gespeicherten Dateien nur Ergebnisse und keine vollständigen Modelle enthalten, können mehrere Ergebnisdateien auf einmal laden, und Sie müssen die aktuelle Simulation vor dem Laden von Ergebnissen nicht zurücksetzen.

Crystal Ball-Simulationsergebnisse speichern

► So speichern Sie Crystal Ball-Ergebnisse:

1. Wählen Sie **Speichern oder wiederherstellen, Ergebnisse speichern** aus. Das Dialogfeld **Ergebnisse speichern** wird geöffnet.
2. Navigieren Sie zu dem Ordner, in dem Sie die Ergebnisdatei speichern möchten.
3. Benennen Sie die Ergebnisdatei. Der Standardname entspricht dem Namen der aktiven Arbeitsmappe.
4. Klicken Sie auf **OK**.

Die gespeicherte Datei hat die Dateierweiterung .cbr. Crystal Ball speichert alle Ergebnisdaten und Diagramme, die beim Speichern der Ergebnisse vorhanden waren.



Hinweis:

Es werden nur die Ergebnisse der aktuellen Simulation gespeichert. Zuvor wiederhergestellte Ergebnisse werden nicht gespeichert. Angenommen, aktuelle und wiederhergestellte Prognosen werden zusammen in einem Überlagerungsdiagramm verwendet. Wenn das Überlagerungsdiagramm nun als Teil der aktuellen Simulationsergebnisse gespeichert wird, enthält es beim Wiederherstellen nur die Prognosen des aktuell gespeicherten Ergebnissatzes. Die Prognosen der zuvor wiederhergestellten Ergebnisse sind nicht mehr im Diagramm eingeschlossen.

Crystal Ball-Simulationsergebnisse wiederherstellen

► So stellen Sie Crystal Ball-Simulationsergebnisse wieder her, die Sie zuvor gespeichert haben:

1. Wählen Sie **Speichern oder wiederherstellen, Ergebnisse wiederherstellen** aus.
2. Wählen Sie die Ergebnisdatei (Dateityp .cbr) für die Wiederherstellung aus, und klicken Sie auf **Öffnen**.

Um wiederhergestellte Ergebnisse aus dem Speicher zu entfernen, wählen Sie **Diagramme anzeigen, Alle schließen** aus.

Anmerkungen

Da Sie Ergebnisse und keine Simulationszellendefinitionen oder -daten wiederherstellen, müssen Sie die Simulation vor dem Wiederherstellen der Ergebnisse nicht zurücksetzen.

Ergebnisdateien können jederzeit wiederhergestellt werden, unabhängig davon, ob die ursprünglichen Arbeitsmappen geöffnet sind oder eine andere Simulation ausgeführt wurde oder nicht. Sie können beliebig viele Ergebnisdateien öffnen, Sie können jedoch jeweils nur eine im Dialogfeld "Ergebnisse wiederherstellen" auswählen.

Nachdem Sie mindestens eine Crystal Ball-Ergebnisdatei wiederhergestellt haben, können Sie wiederhergestellte Diagramme öffnen und schließen, sie zum Erstellen neuer Berichte verwenden und ihre Daten in Tabellen extrahieren. Sie können Überlagerungs- und Trenddiagramme mit wiederhergestellten Ergebnissen und Ergebnissen der aktuellen Simulation erstellen, um Daten zu vergleichen. Die Ergebnisse werden in Dialogfeldern angezeigt, die denen der aktuellen Simulation folgen.

Wenn Sie Fähigkeitskennzahlen berechnen, die Ergebnisse in einer CBR-Datei speichern und die Ergebnisse anschließend wiederherstellen, werden für die wiederhergestellten Ergebnisse die Voreinstellungen des Computers

verwendet, auf dem die Ergebnisse wiederhergestellt werden. Diese können sich gegebenenfalls von den Einstellungen unterscheiden, die beim Ausführen und Speichern der ursprünglichen Simulation verwendet wurden. Crystal Ball passt die Daten beim Wiederherstellen der Ergebnisse an. Daher können sich die Ergebnisse geringfügig von den ursprünglichen Ergebnissen unterscheiden.

Tabellenfunktionen verwenden

Sie können Unterrouтины und Funktionen im Crystal Ball Developer Kit verwenden, um bestimmte Crystal Ball-Vorgänge zu automatisieren.

Die folgenden Crystal Ball-Funktionen sind als Tabellenfunktionen in Microsoft Excel-Modellen verfügbar:

- CB.GetAssumFN – Ruft Daten für eine bestimmte Annahmezelle ab
- CB.GetAssumPercentFN – Gibt den einem Perzentil entsprechenden Wert für eine Annahmezelle zurück
- CB.GetCertaintyFN – Gibt die Sicherheitsstufe für das Erreichen eines Prognosewertes gleich einem bestimmten Schwellenwert oder darunter zurück
- CB.GetForeDataFN – Gibt den Wert für den gegebenen Versuch für eine bestimmte Prognose zurück
- CB.GetForePercentFN – Gibt den einem Perzentil entsprechenden Wert für eine bestimmte Prognose zurück
- CB.GetForeStatFN – Gibt die Statistik für eine bestimmte Prognosezelle zurück
- CB.GetRunPrefsFN – Gibt eine Ausführungseinstellung zurück
- CB.IterationsFN – Gibt die Anzahl der ausgeführten Versuche einer Simulation zurück

Diese Tabellenfunktionen können direkt in Crystal Ball-Modellarbeitsmappen eingefügt werden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zu Tabellenfunktionen in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Developer's Guide*.

Benutzerdefinierte Makros ausführen

Sie können benutzerdefinierte Microsoft Excel VBA-Makros automatisch während einer Simulation ausführen, indem Sie sie mit vordefinierten Namen benennen. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt zu benutzerdefinierten Makros in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Developer's Guide*.

6

Prognosediagramme analysieren

In diesem Abschnitt:

Richtlinien für das Analysieren von Simulationsergebnissen	87
Prognosediagramme verwenden	88
Zusätzliche Prognosefunktionen verwenden	103
Diagrammeinstellungen festlegen	105
Diagramme verwalten	115

Richtlinien für das Analysieren von Simulationsergebnissen

Die wichtigsten Tools für das Analysieren von Simulationsergebnissen sind die Crystal Ball-Diagramme, insbesondere Prognosediagramme. Während einer Simulation erstellt Crystal Ball für jede Prognosezelle ein Prognosediagramm. Prognosediagramme enthalten eine Vielzahl von Informationen auf engem Raum verdichtet. Sie können diese Informationen grafisch und numerisch anzeigen. Darüber hinaus können Sie auch andere Diagrammarten anzeigen ([Kapitel 7, “Sonstige Diagramme analysieren” auf Seite 121](#)), Berichte generieren und Daten zur weiteren Verarbeitung mit Microsoft Excel oder anderen Analysetools extrahieren ([Kapitel 8, “Berichte erstellen und Daten extrahieren” auf Seite 151](#)).

Die folgenden Schritte können zur Analyse hilfreich sein, indem der Fokus auf Details und allgemeine Trends gelegt wird:

1. Betrachten Sie das Gesamtbild.

Betrachten Sie alle Prognosediagramme nach übergeordneten Gesichtspunkten. Betrachten Sie die Gestalt der Verteilung:

- Liegt eine Normalverteilung oder eine negativ oder positiv schiefe Verteilung vor?
- Liegt eine flache (auf beide Seiten des Mittelwertes verteilte) oder spitze (eng um den Mittelwert konzentrierte) Verteilung vor?
- Zeigt die Verteilung einen einzigen Modus (wahrscheinlichsten Wert), oder ist die Verteilung bimodal oder multimodal mit zwei oder mehreren Gipfeln?
- Ist die Verteilung kontinuierlich, oder zeigt sie vom Rest getrennte Wertgruppen oder sogar Extremwerte, die außerhalb des Anzeigebereichs liegen?

Die strategischen Konzepte in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* können bei diesem Teil der Analyse hilfreich sein.

2. Betrachten Sie die Sicherheitsstufe, die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Werten innerhalb eines bestimmten Bereichs.

Sie können einen Bereich eingeben (z.B. alle Werte größer als 0 USD bei Gewinnanalysen) und die Sicherheit für das Auftreten von Werten innerhalb dieses Bereichs anzeigen (in diesem Fall 0 bis plus unendlich USD). Sie können auch eine Sicherheit (z.B. 75 %) eingeben und den Wertebereich anzeigen, der zur Erreichung dieser Stufe erforderlich wäre ([“Sicherheitsstufe ermitteln” auf Seite 90](#)).

3. Fokussieren Sie den Anzeigebereich.

Sie können den Anzeigebereich so ändern, dass verschiedene Abschnitte des Prognosediagramms fokussiert werden. Beispiel: Sie können festlegen, dass nur das obere oder das untere Ende der Prognose im Anzeigebereich fokussiert wird ([“Anzeigebereich fokussieren” auf Seite 92](#)).

4. Betrachten Sie die verschiedenen Ansichten der Prognose.

Wechseln Sie über das Menü "Ansicht" zwischen den verschiedenen Ansichten der Prognoseverteilung, sowohl grafisch (Häufigkeit, kumulative Häufigkeit oder umgekehrt kumulative Häufigkeit) als auch numerisch (Statistik, Perzentile, Anpassung oder Fähigkeitskennzahlen). Sie können auch festlegen, ob Diagramme und Statistiken gleichzeitig oder separat angezeigt werden sollen ([“Verteilungsansicht ändern und Statistiken interpretieren” auf Seite 94](#)).

5. Passen Sie das Prognosediagramm an.

In den Diagrammeinstellungen können Sie die grafische Darstellung von Balken in Flächen oder Linien ändern oder mit verschiedenen Farben, 2D- oder 3D-Darstellungen, mehr oder weniger dargestellten Intervallen oder Datenpunkten und weiteren Anzeigevariationen zur Darstellung und Analyse experimentieren ([“Diagrammeinstellungen festlegen” auf Seite 105](#)).

6. Erstellen Sie andere Diagrammarten ([Tabelle 1 auf Seite 26](#)).

Die Auswahl verschiedener Datenansichten kann bei der Analyse und Präsentation der Daten hilfreich sein.

7. Erstellen Sie Berichte mit Diagrammen und Daten ([“Berichte erstellen” auf Seite 151](#)).
8. Extrahieren Sie die Simulationsergebnisse in Microsoft Excel zur numerischen Analyse und Darstellung oder zum weiteren Export in andere Analysetools ([“Daten extrahieren” auf Seite 156](#)).
9. Verwenden Sie Crystal Ball-Tools für verschiedene Analysetypen ([“Crystal Ball-Tools” auf Seite 30](#)).

Prognosediagramme verwenden

Untergeordnetes Thema

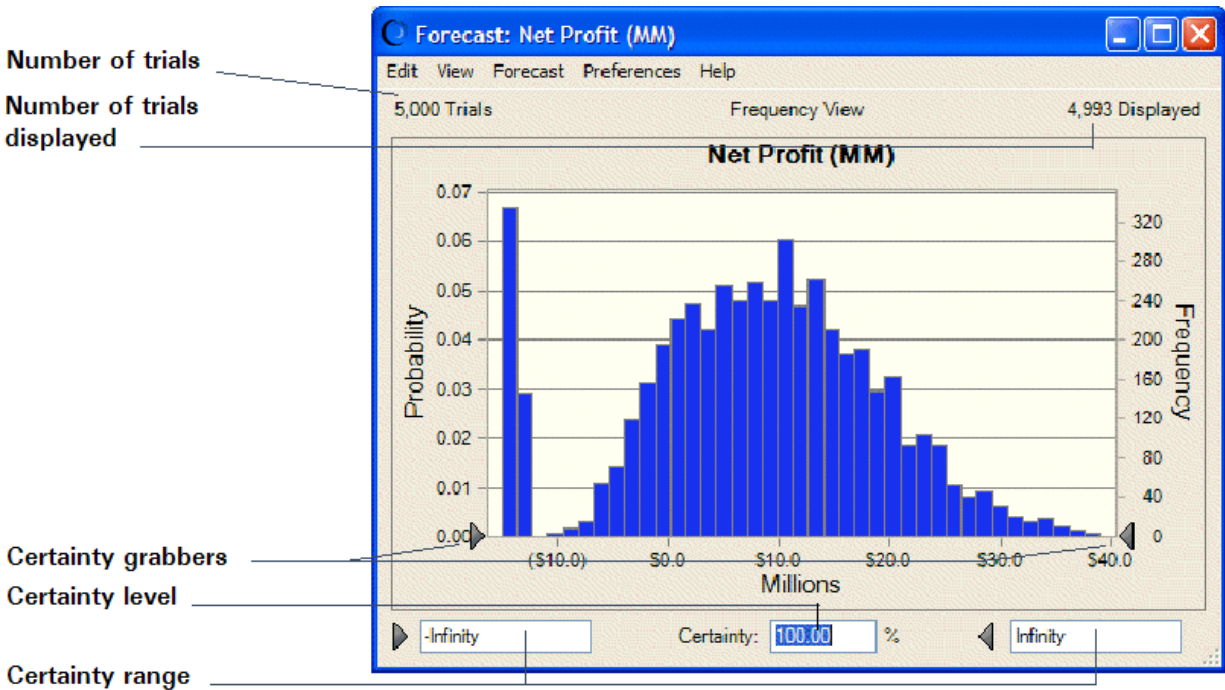
- [Sicherheitsstufe ermitteln](#)
- [Anzeigebereich fokussieren](#)
- [Diagrammzahlen formatieren](#)
- [Verteilungsansicht ändern und Statistiken interpretieren](#)
- [Prognoseeinstellungen festlegen](#)
- [Einstellungen für Prognosediagramme festlegen](#)

Bei jedem Versuch einer Simulation wird für jede Annahmezelle ein Wert generiert, und diese Werte werden in die zugeordneten Prognosezellen übernommen. Die generierten Werte werden gespeichert, in Wertbereichsintervalle aufgeteilt und gezählt. Prognosediagramme zeigen die Anzahl (Auftrittshäufigkeit) von Werten in jedem dargestellten Intervall. Während Crystal Ball die Prognosewerte generiert, steigt die Anzahl der Werte in jedem Intervall.

Um ein Prognosediagramm anzuzeigen, befolgen Sie die Anweisungen unter [“Diagramme öffnen” auf Seite 115](#). In den anderen am Beginn dieses Abschnitts aufgeführten Themen wird beschrieben, wie die Inhalte und die Darstellung von Prognosediagrammen geändert werden.

[Abbildung 15 auf Seite 89](#) zeigt die Elemente von Prognosediagrammen.

Abbildung 15. Prognosediagramm



Die Skalierung für die Häufigkeit zeigt die Anzahl der Werte in jedem dargestellten Intervall. Die Skalierung für die Wahrscheinlichkeit zeigt die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Werte in das jeweilige Intervall fallen (Prozentsatz).

Die Sicherheitsstufe (Sicherheit) wird unterhalb des Prognosediagramms angezeigt. Der Mindestwert für die Sicherheit wird im ersten Feld links neben der Sicherheitsstufe angezeigt. Der Höchstwert für die Sicherheit wird im dritten Feld rechts neben der Sicherheitsstufe angezeigt. Der Sicherheitsbereich ist die Differenz von Mindest- und Höchstwert. Die Sicherheitsstufe wird berechnet, indem die Anzahl der prognostizierten Werte im Sicherheitsbereich mit der Anzahl der Werte im gesamten Bereich verglichen wird.

Crystal Ball prognostiziert den gesamten Ergebnisbereich. Standardmäßig zeigen Prognosediagramme nur einen Anzeigebereich mit etwa 99 % der Prognosewerte, aus dem extrem hohe und niedrige Werte ausgeschlossen werden. Die Anzahl der auszuführenden Versuche für eine Prognose wird oben im Prognosediagramm in der Nähe der Skalierung für die Wahrscheinlichkeit angezeigt. Die Anzahl der Versuche im Anzeigebereich wird oben im Diagramm in der Nähe der Skalierung für die Häufigkeit angezeigt (rechte vertikale Achse).



Hinweis:

Um alle Versuche anzuzeigen, ändern Sie die Diagrammachseneinstellungen so, dass feste Endpunkte zwischen minus und plus unendlich angezeigt werden ([“Anzeigebereich fokussieren” auf Seite 92](#)).

In [Abbildung 15 auf Seite 89](#) zeigt der Modus (der am häufigsten auftretende x-Achsen-Wert) eine Häufigkeit von etwa 300, d.h. das durch diese Spalte ausgedrückte Intervall enthält 300 Werte. Die Wahrscheinlichkeit des

Modus beträgt etwa 0,06 (6 %), d.h. ein Wert fällt mit 6-prozentiger Wahrscheinlichkeit in dieses Intervall. Der Sicherheitsbereich enthält alle Werte zwischen minus und plus unendlich. Die Sicherheitsstufe beträgt 100 %. Aus dem Anzeigebereich ist nur einer der insgesamt 5000 Versuche ausgeschlossen.

Sicherheitsstufe ermitteln

Untergeordnetes Thema

- [Ziehpunkte für Sicherheiten verwenden](#)
- [Textfelder für Mindest- und Höchstwerte für die Sicherheit ändern](#)
- [Ziehpunkte verankern und Sicherheit direkt eingeben](#)
- [Sicherheitsbereich wiederherstellen](#)

Die Sicherheitsstufe ist eine der wichtigsten Statistiken von Crystal Ball, da sie die Wahrscheinlichkeit angibt, mit der Werte in einen bestimmten Bereich fallen (Sicherheitsbereich). Der Sicherheitsbereich für die Prognose enthält alle Versuche zwischen den Ziehpunkten für Sicherheiten (Dreiecke an beiden Enden des Sicherheitsbereichs). Standardmäßig berechnet Crystal Ball die Sicherheitsstufe anhand des gesamten Bereichs der Prognosewerte. Die Sicherheitsstufe ist also der Prozentsatz der Werte im Sicherheitsbereich im Vergleich zu allen Werten, ausgedrückt als Dezimalzahl.

Sie können die Sicherheitsstufe für einen bestimmten Wertebereich bestimmen, indem Sie entweder im Prognosediagramm die Ziehpunkte für Sicherheiten verschieben oder die Mindest- und Höchstwerte für die Sicherheit in die Textfelder eingeben. Sie können auch eine Sicherheitsstufe in das Textfeld "Sicherheit" eingeben, um einen auf dem Median zentrierten Sicherheitsbereich zu erhalten.



Hinweis:

Wenn sich die Ziehpunkte für Sicherheiten bei minus unendlich und plus unendlich befinden, enthält der Sicherheitsbereich alle Prognosewerte unabhängig von der Größe des Anzeigebereichs, und die Sicherheitsstufe beträgt 100 %.

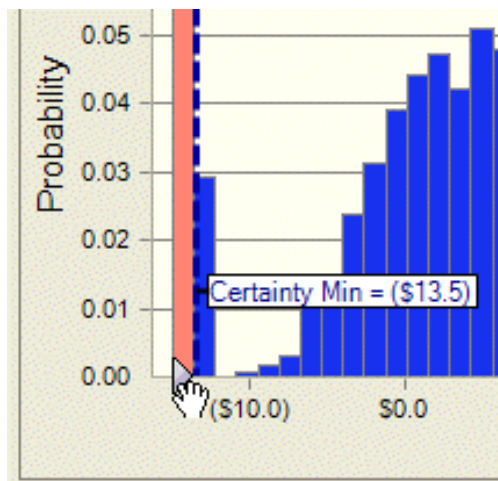
Wenn Sie die Ziehpunkte für Sicherheiten verschieben, wird der Sicherheitsbereich geändert, und Crystal Ball berechnet die Sicherheitsstufe neu. Wenn Sie die Mindest- und Höchstwerte eingeben, verschiebt Crystal Ball die Ziehpunkte für Sicherheiten automatisch und berechnet die Sicherheitsstufe neu. Wenn Sie die Sicherheitsstufe in das Textfeld "Sicherheit" eingeben, verschiebt Crystal Ball die Ziehpunkte für Sicherheiten so, dass der Wertebereich für die angegebene Sicherheitsstufe angezeigt wird.

Ziehpunkte für Sicherheiten verwenden

- So bestimmen Sie die Sicherheitsstufe für einen bestimmten Wertebereich mit den Ziehpunkten für Sicherheiten:
1. Wählen Sie ein Prognosediagramm aus.
 2. Verschieben Sie die Ziehpunkte für Sicherheiten im Prognosediagramm ([Abbildung 16 auf Seite 91](#)).

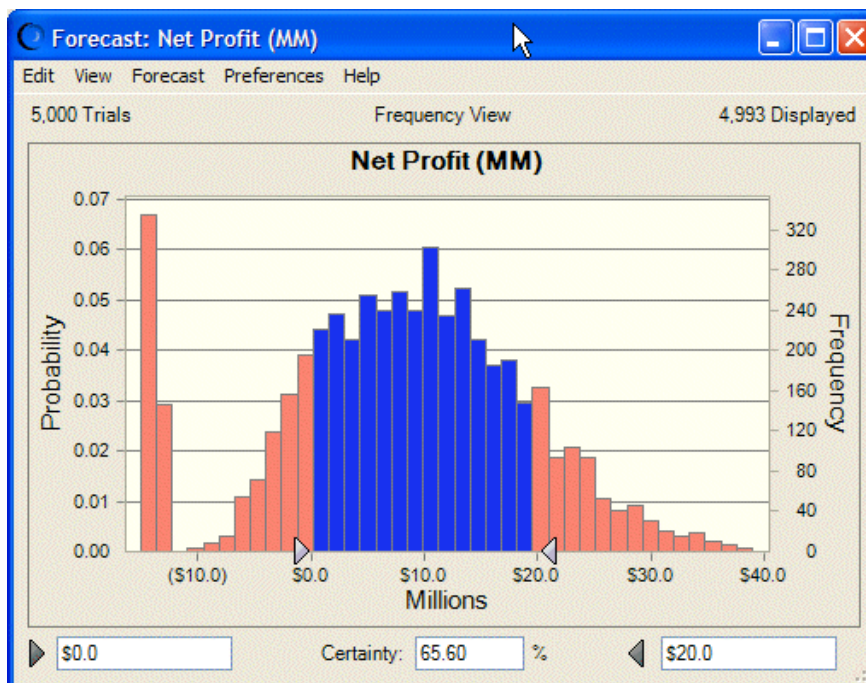
Klicken Sie auf den Ziehpunkt, und ziehen Sie ihn, wenn sich der Cursor in eine Hand ändert.

Abbildung 16. Ziehpunkt für Sicherheiten verschieben



Crystal Ball schattiert die Spalten außerhalb der Ziehpunkte für Sicherheiten in einer anderen Farbe, um zu verdeutlichen, dass diese Werte ausgeschlossen wurden ([Abbildung 17 auf Seite 91](#)).

Abbildung 17. Sicherheitsstufe: Werte von 0 bis 20 USD (in Millionen)



Das Prognosediagramm für den Nettogewinn in [Abbildung 17 auf Seite 91](#) ist mit dem Beispiel in [Abbildung 15 auf Seite 89](#) identisch, mit der einzigen Ausnahme, dass die Ziehpunkte für Sicherheiten auf den Mindestwert 0,0 USD und den Höchstwert 20,0 USD verschoben wurden. Die Sicherheitsstufe beträgt jetzt 65,6 %, es besteht also eine 65,6-prozentige Wahrscheinlichkeit für einen Nettogewinn zwischen 0 und 20 Millionen USD.

Textfelder für Mindest- und Höchstwerte für die Sicherheit ändern

Um die Sicherheitsstufe für einen bestimmten Wertebereich mit den Textfeldern für Mindest- und Höchstwerte für die Sicherheit zu bestimmen, geben Sie in jedes Feld einen Wert ein, und drücken Sie die **EINGABETASTE**. Die Ziehpunkte für Sicherheiten werden entsprechend der eingegebenen Werte verschoben.

Ziehpunkte verankern und Sicherheit direkt eingeben

Um einen Ziehpunkt für Sicherheiten zu verankern, verschieben Sie den Ziehpunkt, oder klicken Sie auf einen Ziehpunkt, ohne ihn zu verschieben. Die Farbe des Ziehpunkts für Sicherheiten wird heller, und der Ziehpunkt wird verankert.

Um einen verankerten Ziehpunkt für Sicherheiten zu lösen, klicken Sie auf den Ziehpunkt. Die Farbe wird dunkler.



Hinweis:

Um beide Ziehpunkte für Sicherheiten zu verankern oder zu lösen, klicken Sie bei gedrückter STRG-TASTE oder UMSCHALTTASTE.

Sie können einen Ziehpunkt verankern und anschließend die Sicherheitsstufe eingeben. Crystal Ball verschiebt den unverankerten Ziehpunkt entsprechend dem Wertebereich für die Stufe.

Wenn beide Ziehpunkte unverankert sind und Sie eine Sicherheitsstufe eingeben, wird die Verteilung auf dem Median zentriert.

Sie können mit den Ziehpunkten für Sicherheiten auch die Sicherheitsstufe für die beiden Enden bestimmen.

Sie können jederzeit während oder nach einer Simulation die Sicherheitsstufe für bestimmte Wertebereiche festlegen.

Sicherheitsbereich wiederherstellen

Um den ursprünglichen Sicherheitsbereich mit allen Werten wiederherzustellen, verschieben Sie entweder die Ziehpunkte für Sicherheiten, bis in den Feldern für Mindest- und Höchstwerte für die Sicherheit die Werte plus und minus unendlich angezeigt werden, oder geben Sie diese Werte direkt in die Textfelder ein.

Anzeigebereich fokussieren

Mit Crystal Ball können Sie einen bestimmten Bereich der Prognoseergebnisse fokussieren, indem Sie im Dialogfeld "Diagrammeinstellungen" die Achseneinstellungen ändern. Anweisungen hierzu finden Sie unter ["Diagrammmachsen und Achsenlabel anpassen"](#) auf Seite 113.

► So definieren Sie den Anzeigebereich:

1. Wählen Sie in einem Prognosediagramm die Optionen **Diagrammeinstellungen**, **Achse**, **Skalierung**, **Typ** aus.
2. Wählen Sie einen Skalierungstyp aus:
 - **Automatisch** – Crystal Ball verwendet einen Standardanzeigebereich von 2,6 Standardabweichungen vom Mittelwert, der etwa 99 % der Prognosewerte enthält. (Informationen hierzu finden Sie unter "Standardabweichung" und in den folgenden Abschnitten.)

- **Fest** – Die Endpunkte des Anzeigebereichs werden manuell festgelegt, sodass Sie bestimmte Wertbereiche fokussieren können. Beispiel: Sie können nur positive Werte fokussieren, um den Gewinn einer Gewinn/Verlust-Prognose anzuzeigen.
- **Standardabweichung** – Die Endpunkte des Anzeigebereichs werden anhand von Standardabweichungen festgelegt. Die Anzahl der auf beiden Seiten des Mittelwertes anzuzeigenden Standardabweichungen wird definiert, und die Werte werden auf dem Mittelwert zentriert. Wenn Sie den Anzeigebereich anhand von Standardabweichungen festlegen, können Sie den Anzeigebereich in eine Standardabweichung vom Mittelwert ändern, um etwa 68 % der Prognosewerte anzuzeigen.
- **Perzentil** – Die Endpunkte des Anzeigebereichs werden anhand von Perzentilen festgelegt.

Standardmäßig werden die Zahlen der x-Achsenwerte automatisch gerundet, um die Prognosen besser lesbar zu machen. Die Diagrammeinstellungen für die Achse enthalten die Option "Anzeigebereich 'Runden'", mit der nur gerundete Zahlen angezeigt werden. Sie können diese Einstellung deaktivieren, um die tatsächlichen ungerundeten Zahlen anzuzeigen.

Darüber hinaus sind weitere Diagrammanpassungen verfügbar, die bei der Interpretation der Simulationsergebnisse hilfreich sein können, indem die Daten unterschiedlich angezeigt werden ("[Diagrammeinstellungen festlegen](#)" auf Seite 105).

Methoden zum Ändern der Diagrammdarstellung ohne Verwendung von Menübefehlen finden Sie außerdem unter "[Einstellungen mit Tastenkombinationen festlegen](#)" auf Seite 106.

Statistik für den Anzeigebereich anzeigen

Wenn Sie den Anzeigebereich geändert haben, können Sie die Statistik für diesen Bereich anzeigen.

➤ So zeigen Sie die Statistik für einen Anzeigebereich an:

1. Legen Sie den Anzeigebereich fest, wie unter "[Anzeigebereich fokussieren](#)" auf Seite 92 beschrieben.
2. Notieren Sie Mindest- und Höchstwerte des Anzeigebereichs.
3. Wählen Sie in der Menüleiste des Prognosediagramms die Optionen **Einstellungen**, **Prognose**, **Filter** aus.
4. Aktivieren Sie im Dialogfeld **Prognoseeinstellungen** in der Registerkarte **Filter** einen Filter für die Prognosewerte, und schließen Sie die Werte im Bereich zwischen Mindest- und Höchstwert des Anzeigebereichs ein.
5. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**.
6. Wählen Sie in der Menüleiste des Prognosediagramms die Optionen **Ansicht**, **Statistik** aus, um die Statistik für den Anzeigebereich anzuzeigen (oder zeigen Sie in der geteilten Ansicht die Statistiktabelle an).

Diagrammzahlen formatieren

Standardmäßig wird das Format der zugrunde liegenden Prognosezellen als Zahlenformat im Prognosediagramm übernommen. Im Dialogfeld "Diagrammeinstellungen" können Sie andere Zellenformate auswählen.

➤ So ändern Sie das Zahlenformat in einem Prognosediagramm:

1. Wählen Sie im Prognosefenster die Optionen **Einstellungen**, **Diagramm** aus.
2. Klicken Sie im Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** auf die Registerkarte **Achse**.
3. Wählen Sie in der Gruppe **Zahl formatieren** in der Dropdown-Liste ein Format aus. Die Formate ähneln den Formaten in Microsoft Excel. Bei den meisten Formaten können Sie die Anzahl der Dezimalstellen und die Verwendung eines Tausendertrennzeichens festlegen.

4. Klicken Sie auf **OK** oder **Anwenden auf**, um ein Standardformat zu erstellen, wie unter [“Einstellungen auf mehrere Diagramme anwenden” auf Seite 114](#) beschrieben.

Verteilungsansicht ändern und Statistiken interpretieren

Die Prognoseeinstellungen in Bezug auf den Verteilungstyp bestimmen die allgemeine Darstellung eines Prognosediagramms. Sie können auch eine Tabelle mit Statistiken oder Perzentilen anstelle eines Diagramms oder zusätzlich dazu anzeigen.

► So legen Sie den Verteilungstyp fest oder zeigen eine Datentabelle an:

1. Öffnen Sie im Prognosefenster das Menü **Ansicht**.
2. Wählen Sie einen Verteilungstyp oder eine andere Ansicht für die Anzeige im Prognosediagramm aus:
 - **Häufigkeit** – Die Anzahl oder Auftrittshäufigkeit von Werten in einem bestimmten Intervall wird angezeigt. Dies ist der Standardverteilungstyp.
 - **Kumulierte Häufigkeit** – Die Anzahl oder der Anteil (Prozentsatz) von Werten kleiner oder gleich einem bestimmten Betrag wird angezeigt.
 - **Umgekehrt kumulierte Häufigkeit** – Die Anzahl oder der Anteil (Prozentsatz) von Werten größer oder gleich einem bestimmten Betrag wird angezeigt.
 - **Statistik** – Eine umfassende beschreibende Statistik für eine Simulation wird im Prognosefenster angezeigt.
 - **Perzentile** – Perzentilinformationen werden in 10-%-Inkrementen angezeigt. Ein Perzentil entspricht dabei der prozentualen Wahrscheinlichkeit, dass ein Prognosewert kleiner oder gleich dem entsprechenden Wert des Perzentils ist (standardmäßig).
 - **Anpassung** – Wenn in den Prognosemenüs in der Prognose oder den Einstellungen die Verteilungsanpassung ausgewählt ist, werden Anpassungsstatistiken für die ausgewählten Verteilungen und Rangfolgenmethoden angezeigt.
 - **Fähigkeitskennzahlen** – Wenn Prozessfähigkeitskennzahlen zur Anzeige festgelegt sind, wird eine Tabelle mit Prozessfähigkeitsstatistiken (Qualität) für die Simulation angezeigt ([“Fähigkeitskennzahlen anzeigen” auf Seite 312](#)).
 - **Geteilte Ansicht** – Alle ausgewählten Ansichten werden gleichzeitig angezeigt ([“Geteilte Ansicht verwenden” auf Seite 99](#)).

Beschreibungen und Abbildungen zu den einzelnen Ansichten finden Sie unter [“Beispiele für Ansichten” auf Seite 94](#).

Beispiele für Ansichten

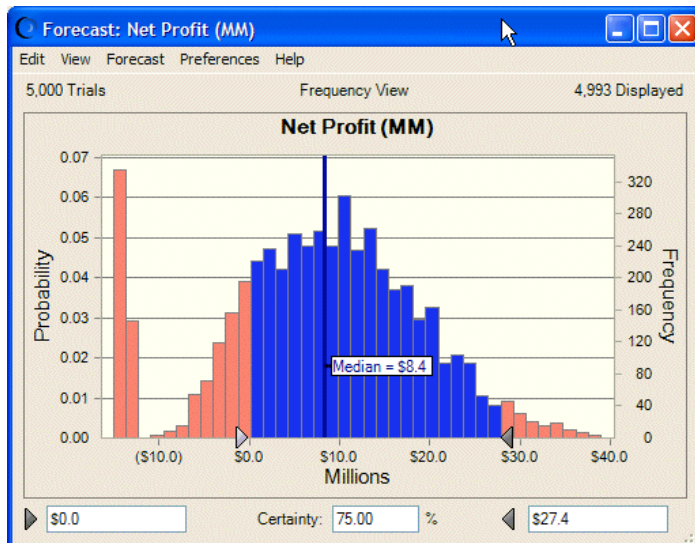
Die folgenden Abschnitte enthalten Beschreibungen und Abbildungen zu den einzelnen Ansichten:

- [“Häufigkeit” auf Seite 95](#)
- [“Kumulative Häufigkeit” auf Seite 95](#)
- [“Umgekehrt kumulative Häufigkeit” auf Seite 96](#)
- [“Statistik” auf Seite 96](#)
- [“Perzentile” auf Seite 97](#)
- [“Anpassung” auf Seite 98](#)
- [“Fähigkeitskennzahlen” auf Seite 99](#)
- [“Geteilte Ansicht” auf Seite 99](#)

Häufigkeit

Die Häufigkeitsansicht ist die Standardansicht für Prognosen und zeigt die Anzahl (Häufigkeit) der Werte für jedes Intervall auf der x-Achse. [Abbildung 18 auf Seite 95](#) zeigt ein Häufigkeitsdiagramm der Nettogewinnwerte in einer Simulation mit einer 75-prozentigen Wahrscheinlichkeit, dass der Nettogewinn auf einen Betrag zwischen 0,00 und 27,4 Millionen USD fällt. Das Diagramm zeigt einen Median von 8,4 Millionen USD. Dies entspricht dem 50. Perzentil. Standardmäßig liegt eine 50-prozentige Wahrscheinlichkeit vor, dass der Nettogewinn kleiner oder gleich diesem Wert ist.

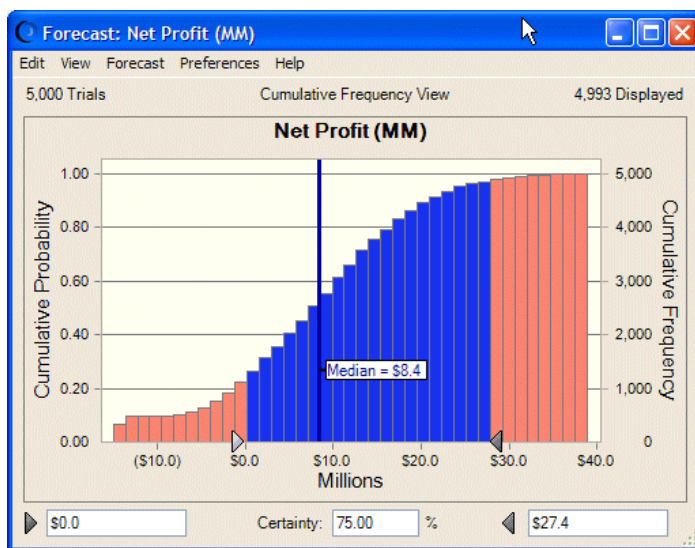
Abbildung 18. Prognosediagramm – Häufigkeit



Kumulative Häufigkeit

[Abbildung 19 auf Seite 95](#) zeigt das Prognosediagramm für den Nettogewinn als kumulative Verteilung. Dieses Diagramm zeigt die Anzahl oder den Anteil (Prozentsatz) von Werten kleiner oder gleich einem bestimmten Betrag.

Abbildung 19. Prognosediagramm – Kumulative Häufigkeit

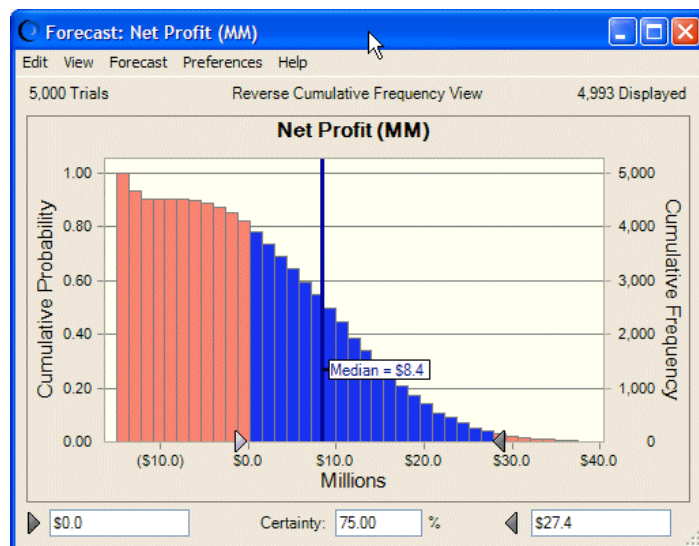


Um dieses Diagramm zu erstellen, werden die Häufigkeiten beginnend am unteren Bereichsende kumulativ hinzugefügt und anschließend als kumulative Häufigkeitskurve dargestellt. Um die kumulative Verteilung zu verstehen, betrachten Sie einen bestimmten Wert (etwa 8,4 Millionen USD im vorherigen Beispiel). Das Diagramm zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit von 8,4 Millionen USD etwa 50 % beträgt. Etwa 50 % der Werte liegen also unter 8,4 Millionen USD, während ebenfalls etwa 50 % darüber liegen. Dies wäre für einen Medianwert korrekt. Beachten Sie auch, dass das Diagramm zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit von 27,4 Millionen USD etwa 0,95 beträgt, während die Wahrscheinlichkeit von 0 USD etwa 0,20 beträgt. Dies ist ebenfalls korrekt, da die Wahrscheinlichkeit, dass der Nettogewinn auf einen Betrag zwischen diesen beiden Werten fällt, 0,75 ($0,95 - 0,20 = 0,75$) und somit die Sicherheit 75 % beträgt.

Umgekehrt kumulative Häufigkeit

Abbildung 20 auf Seite 96 zeigt das Prognosediagramm für den Nettogewinn als umgekehrt kumulative Verteilung. Dieses Diagramm zeigt die Anzahl oder den Anteil (Prozentsatz) von Werten größer oder gleich einem bestimmten Betrag.

Abbildung 20. Prognosediagramm – Umgekehrt kumulative Häufigkeit

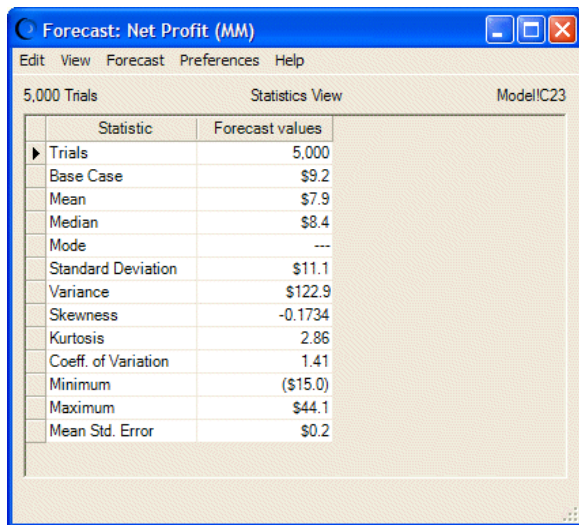


Um dieses Diagramm zu erstellen, werden die Häufigkeiten beginnend am oberen Bereichsende kumulativ hinzugefügt und anschließend als abnehmende kumulative Häufigkeitskurve dargestellt. Um die umgekehrt kumulative Verteilung zu verstehen, betrachten Sie einen bestimmten Wert (etwa 8,4 Millionen USD im vorherigen Beispiel). Das Diagramm zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit von 8,4 Millionen USD etwa 50 % beträgt. Etwa 50 % der Werte liegen also unter 8,4 Millionen USD, während ebenfalls etwa 50 % darüber liegen. Dies wäre für einen Medianwert korrekt. Beachten Sie auch, dass das Diagramm zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit von 27,4 Millionen USD etwa 0,05 (für einen größeren Wert) beträgt, während die Wahrscheinlichkeit von 0 USD etwa 0,80 beträgt. Dies ist ebenfalls korrekt, da die Wahrscheinlichkeit, dass der Nettogewinn auf einen Betrag zwischen diesen beiden Werten fällt, 0,75 ($0,80 - 0,05 = 0,75$) und somit die Sicherheit 75 % beträgt. Beachten Sie, dass in diesem Diagramm die Werte für die umgekehrt kumulative Häufigkeit Komplemente der Werte für die kumulative Häufigkeit sind: $0,20 + 0,80 = 1,00$ und $0,95 + 0,05 = 1,0$ (die entsprechenden Wahrscheinlichkeitswerte für 0,0 USD und 27,4 Millionen USD).

Statistik

Sie können eine umfassende beschreibende Statistik für eine Simulation im Prognosefenster anzeigen, indem Sie "Ansicht, Statistik" auswählen.

Abbildung 21. Prognosefenster – Statistik



Statistic	Forecast values
Trials	5,000
Base Case	\$9.2
Mean	\$7.9
Median	\$8.4
Mode	---
Standard Deviation	\$11.1
Variance	\$122.9
Skewness	-0.1734
Kurtosis	2.86
Coeff. of Variation	1.41
Minimum	(\$15.0)
Maximum	\$44.1
Mean Std. Error	\$0.2

Das Beispiel in [Abbildung 21 auf Seite 97](#) zeigt die Statistik für den gesamten Wertbereich (100 % der Prognosewerte einschließlich vom Standardanzeigebereich ausgeschlossener Extremwerte). Die in dieser Tabelle aufgeführten statistischen Begriffe werden in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* sowie im Glossar in dieser Benutzerdokumentation erläutert.



Hinweis:

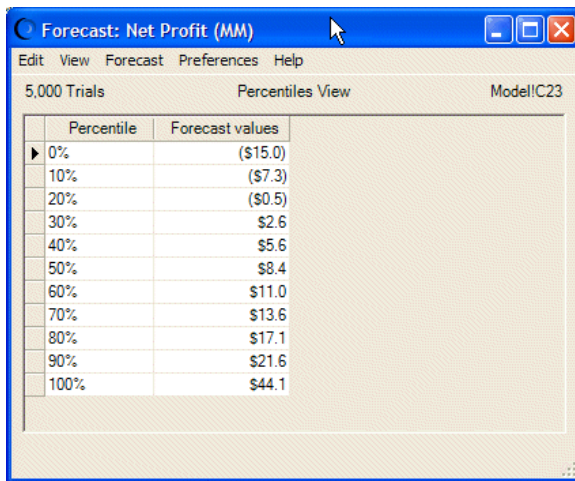
Wenn im Dialogfeld "Ausführungseinstellungen" die Funktion "Genauigkeitskontrolle" aktiviert ist und in der Prognose Optionen zur Genauigkeitskontrolle festgelegt sind, wird in der Statistikansicht die Spalte "Genauigkeit" angezeigt.

Perzentile

Sie können Perzentilinformationen in 10%-Inkrementen im Prognosefenster anzeigen, indem Sie "Ansicht, Perzentile" auswählen. Ein Perzentil entspricht der prozentualen Wahrscheinlichkeit, dass ein Prognosewert kleiner oder gleich dem entsprechenden Wert des Perzentils ist (Standard). Das Beispiel [Abbildung 22 auf Seite 98](#) zeigt die Perzentilansicht der Nettogewinnprognose. Dabei entspricht das 90. Perzentil 21,6 Millionen USD, es besteht also eine 90-prozentige Wahrscheinlichkeit, dass ein Prognosewert kleiner oder gleich 21,6 Millionen USD ist. Eine weitere Interpretation ist, dass 90 % der Prognosewerte kleiner oder gleich 19,3 Millionen USD sind.

Beachten Sie, dass der Median in der Statistikansicht dem 50. Perzentil in der Perzentilansicht entspricht, in diesem Fall 8,4 Millionen USD.

Abbildung 22. Prognose – Perzentilansicht



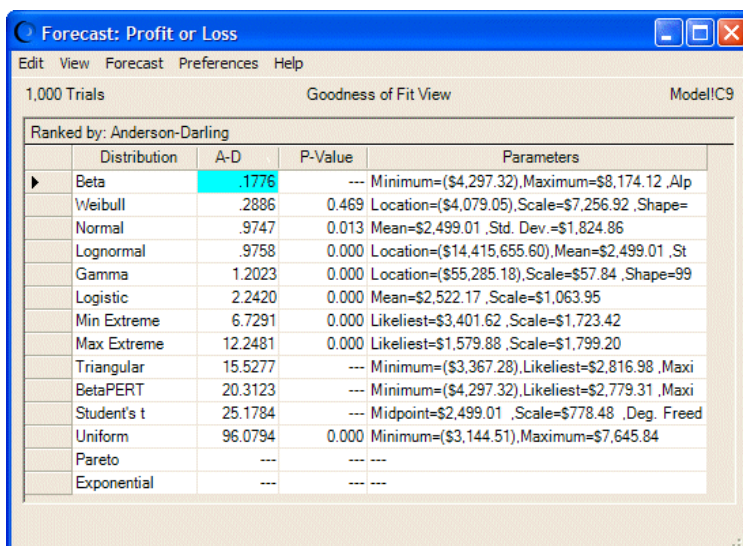
Percentile	Forecast values
0%	(\$15.0)
10%	(\$7.3)
20%	(\$0.5)
30%	\$2.6
40%	\$5.6
50%	\$8.4
60%	\$11.0
70%	\$13.6
80%	\$17.1
90%	\$21.6
100%	\$44.1

Wenn im Dialogfeld "Ausführungseinstellungen" die Funktion "Genauigkeitskontrolle" aktiviert ist und in der Prognose Optionen zur Genauigkeitskontrolle festgelegt sind, wird in der Perzentilansicht die Spalte "Genauigkeit" angezeigt.

Anpassung

Wenn Sie die Verteilungsanpassung ausgewählt haben (im nächsten Abschnitt beschrieben), können Sie die Anpassungsansicht auswählen, um eine vergleichende Anpassungsstatistik für jeden ausgewählten Verteilungstyp anzuzeigen. Die Verteilungen werden anhand der ausgewählten Rangfolgenmethode angeordnet. [Abbildung 23 auf Seite 98](#) zeigt die Statistik für die Anderson-Darling-Rangfolgenmethode und die einzelnen kontinuierlichen Verteilungstypen. Beachten Sie, dass die Betaverteilung für diese Prognose am höchsten eingestuft wird.

Abbildung 23. Prognose – Anpassungsansicht

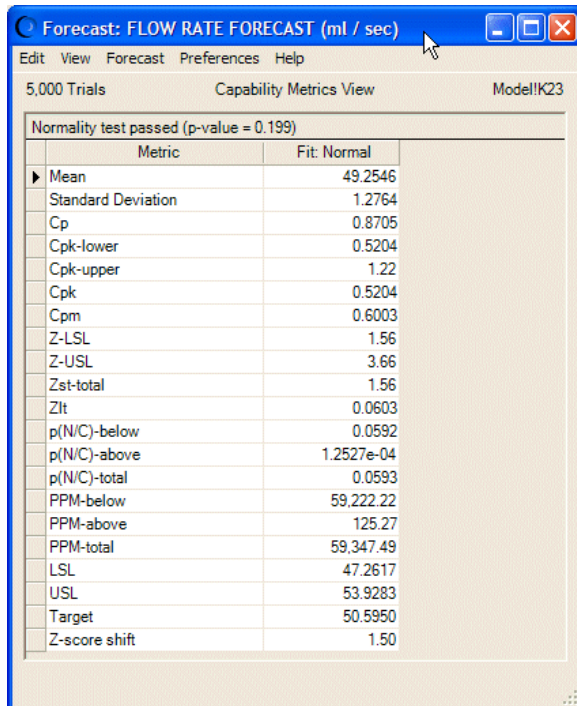


Distribution	A-D	P-Value	Parameters
Beta	.1776	---	Minimum=(\$4,297.32),Maximum=\$8,174.12 ,Alp
Weibull	.2886	0.469	Location=(\$4,079.05),Scale=\$7,256.92 ,Shape=
Normal	.9747	0.013	Mean=\$2,499.01 ,Std. Dev.=\$1,824.86
Lognormal	.9758	0.000	Location=(\$14,415,655.60),Mean=\$2,499.01 ,St
Gamma	1.2023	0.000	Location=(\$55,285.18),Scale=\$57.84 ,Shape=99
Logistic	2.2420	0.000	Mean=\$2,522.17 ,Scale=\$1,063.95
Min Extreme	6.7291	0.000	Likeliest=\$3,401.62 ,Scale=\$1,723.42
Max Extreme	12.2481	0.000	Likeliest=\$1,579.88 ,Scale=\$1,799.20
Triangular	15.5277	---	Minimum=(\$3,367.28),Likeliest=\$2,816.98 ,Maxi
BetaPERT	20.3123	---	Minimum=(\$4,297.32),Likeliest=\$2,779.31 ,Maxi
Student's t	25.1784	---	Midpoint=\$2,499.01 ,Scale=\$778.48 ,Deg. Freed
Uniform	96.0794	0.000	Minimum=(\$3,144.51),Maximum=\$7,645.84
Pareto	---	---	---
Exponential	---	---	---

Fähigkeitskennzahlen

Wenn im Dialogfeld "Ausführungseinstellungen" in der Registerkarte "Statistik" die Prozessfähigkeitsfunktionen aktiviert sind und im Dialogfeld "Prognose definieren" eine USG, eine OSG oder beides eingegeben wird, ist im Prognosediagramm die Fähigkeitskennzahlenansicht verfügbar. Eine Definition der einzelnen Statistiken finden Sie in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* in der Liste der Fähigkeitskennzahlen.

Abbildung 24. Fähigkeitskennzahlenansicht



Metric	Fit: Normal
Mean	49.2546
Standard Deviation	1.2764
Cp	0.8705
Cpk-lower	0.5204
Cpk-upper	1.22
Cpk	0.5204
Cpm	0.6003
Z-LSL	1.56
Z-USL	3.66
Zst-total	1.56
Zlt	0.0603
p(N/C)-below	0.0592
p(N/C)-above	1.2527e-04
p(N/C)-total	0.0593
PPM-below	59,222.22
PPM-above	125.27
PPM-total	59,347.49
LSL	47.2617
USL	53.9283
Target	50.5950
Z-score shift	1.50

Geteilte Ansicht

In der geteilten Ansicht werden Prognosediagramme und zugehörige Statistiken gleichzeitig angezeigt. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter ["Geteilte Ansicht verwenden" auf Seite 99](#).

Geteilte Ansicht verwenden

In der geteilten Ansicht werden Diagramme und Statistiken gleichzeitig angezeigt. Wenn Sie die Prozessfähigkeitsfunktionen von Crystal Ball verwenden, wird die geteilte Ansicht standardmäßig verwendet. Andernfalls können Sie die geteilte Ansicht über das Menü "Ansicht" oder im Fenster des Prognosediagramms über das Menü "Einstellungen, Prognose" aktivieren.

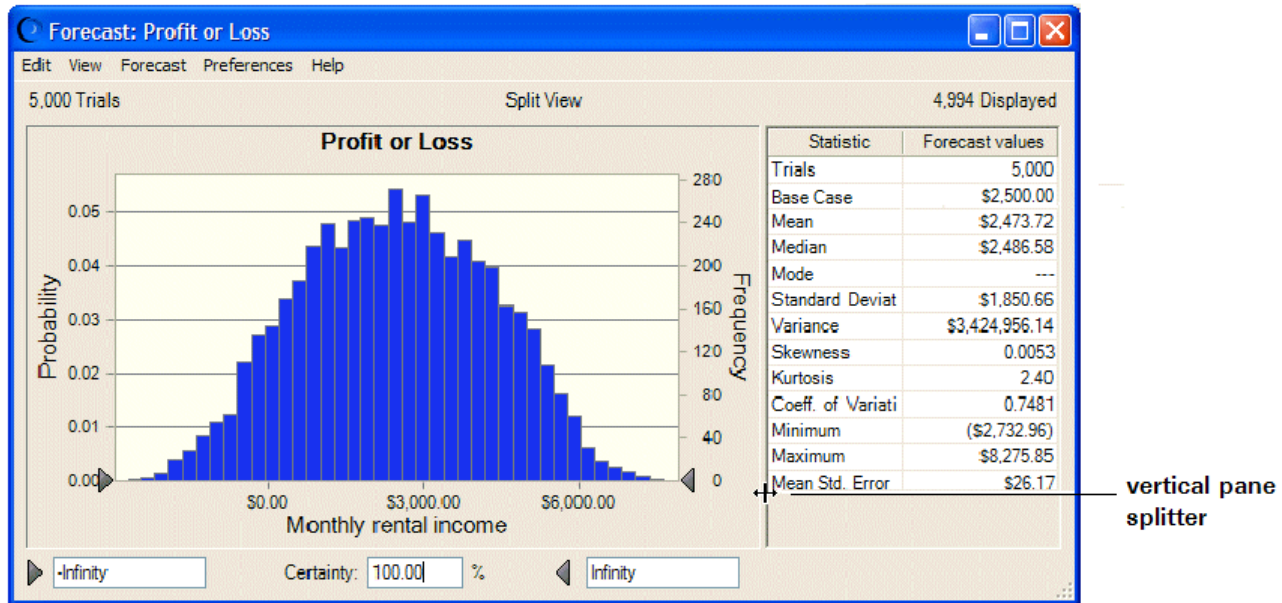
➤ So aktivieren Sie die geteilte Ansicht:

1. Wählen Sie im Prognosefenster die Option **Ansicht** aus, um das Menü **Ansicht** zu öffnen.

- Wählen Sie unten im Menü die Option **Geteilte Ansicht** aus.

Das Häufigkeitsdiagramm und die Statistik werden gleichzeitig angezeigt, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.

Abbildung 25. Häufigkeitsdiagramm und Statistik in der geteilten Ansicht

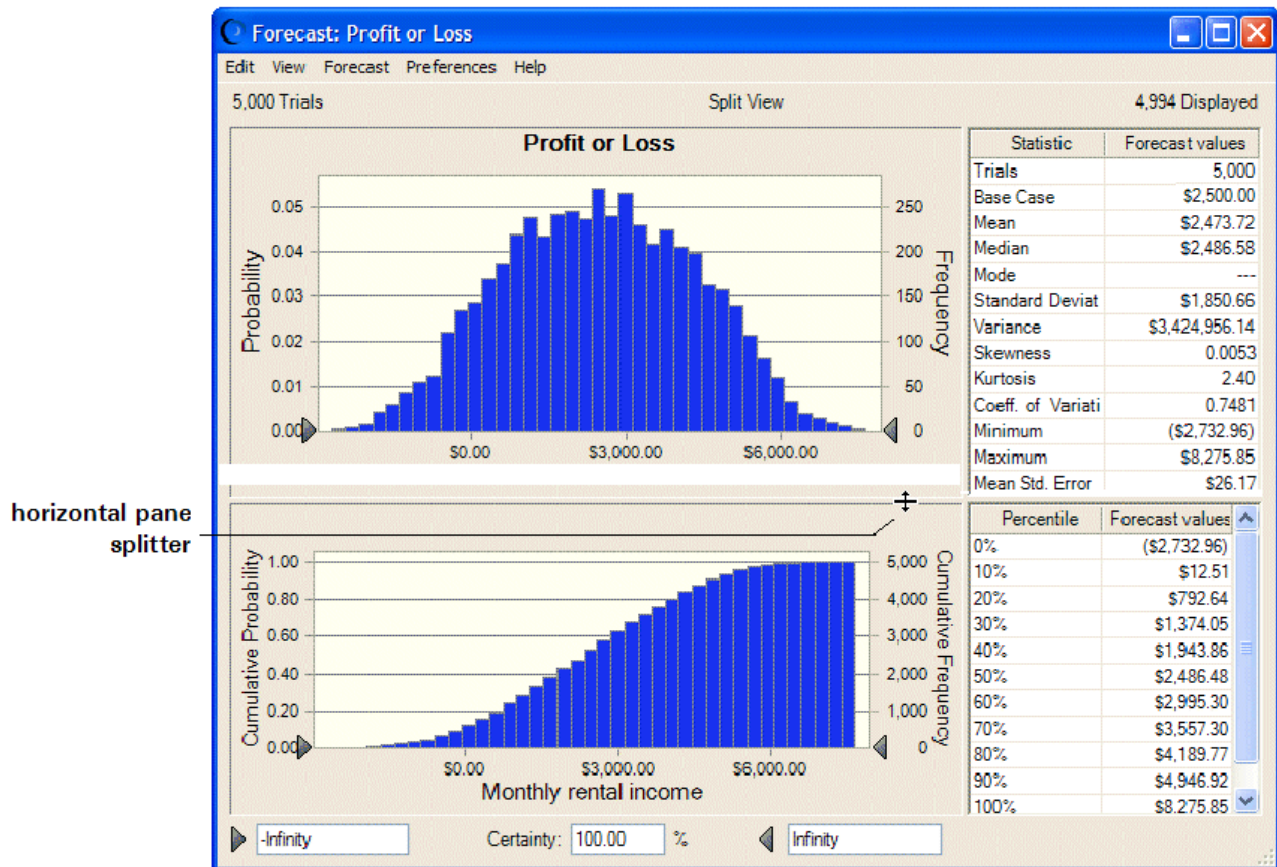


Sie können die Größe des Fensters ändern und die vertikale Trennlinie zwischen Diagramm- und Statistikbereich verschieben, um deren Größe zu ändern.

- Bei Bedarf können Sie im Menü **Ansicht** weitere Diagramme oder Daten auswählen.

Die folgende Abbildung zeigt ein Häufigkeitsdiagramm und ein kumulatives Häufigkeitsdiagramm mit den zugehörigen Statistik- und Perzentiltabellen.

Abbildung 26. Häufigkeitsdiagramm und kumulatives Häufigkeitsdiagramm mit Statistik und Perzentilen in der geteilten Ansicht



Sie können alle Bereiche der geteilten Ansicht ändern, ohne das Menü "Ansicht" oder "Einstellungen" zu verwenden, indem Sie darauf klicken und die Tastenkombinationen für Diagramme verwenden. Eine entsprechende Liste finden Sie unter [Tabelle 6 auf Seite 106](#).

Sie können auch die Größe des Diagrammfensters ändern und die horizontale und vertikale Trennlinie zwischen den Bereichen verschieben, um die Größe der Bereiche in der geteilten Ansicht zu ändern.

Um die geteilte Ansicht zu deaktivieren oder einzelne Ansichten aus dem Fenster zu entfernen, öffnen Sie das Menü **Ansicht**, und deaktivieren Sie die zu schließenden Ansichten.

Prognoseeinstellungen festlegen

Sie können eine Reihe bestimmter Prognoseeinstellungen festlegen, um die Berechnung und Anzeige von Prognosediagrammen durch Crystal Ball anzupassen. Neben den allgemeinen Diagrammeinstellungen werden diese im Abschnitt ["Diagrammeinstellungen festlegen" auf Seite 105](#) behandelt.

Über die Einstellungen können Sie verschiedene Prognosefunktionen steuern:

- Ansicht des Prognosediagramms ändern (["Registerkarte "Prognosefenster" auf Seite 66](#))

- Bestimmen, wann das Prognosefenster geöffnet wird (["Registerkarte "Prognosefenster"" auf Seite 66](#))
- Verteilung an die Prognose anpassen (["Verteilung an eine Prognose anpassen" auf Seite 103](#))
- Genauigkeitskontrollen für Prognosestatistiken festlegen (["Registerkarte "Genauigkeit"" auf Seite 66](#))
- Bereiche von Prognosewerten filtern (["Registerkarte "Filter"" auf Seite 67](#))
- Prognosedaten automatisch in eine Tabelle extrahieren (["Registerkarte "Automatisches Extrahieren"" auf Seite 67](#))

Eine Übersicht finden Sie unter ["Grundlegende Anweisungen zum Festlegen von Prognoseeinstellungen" auf Seite 102](#).

Grundlegende Anweisungen zum Festlegen von Prognoseeinstellungen

Prognoseeinstellungen können für jedes Prognosediagramm auf unterschiedliche Art vorgenommen werden.

► So legen Sie Prognoseeinstellungen fest:

1. Wählen Sie in der Menüleiste eines Prognosediagramms die Optionen **Einstellungen, Prognose** aus.
2. Klicken Sie im Dialogfeld **Prognoseeinstellungen** auf eine Registerkarte, und legen Sie die erforderlichen Einstellungen fest:
 - ["Registerkarte "Prognosefenster"" auf Seite 66](#) – Fensteranzeige und Verteilungsanpassung für die Prognose verwalten.
 - ["Registerkarte "Genauigkeit"" auf Seite 66](#) – Einstellungen der Genauigkeitskontrolle verwalten.
 - ["Registerkarte "Filter"" auf Seite 67](#) – Werte innerhalb oder außerhalb eines Bereichs für die aktuelle Prognose verwerfen.
 - ["Registerkarte "Automatisches Extrahieren"" auf Seite 67](#) – Festlegen, welche Statistiken nach Simulationsende automatisch in Microsoft Excel extrahiert werden.

Informationen hierzu finden Sie auch im vorherigen Abschnitt ["Prognoseeinstellungen festlegen" auf Seite 101](#).

Weitere Informationen zum Zusammenhang der absoluten und relativen Genauigkeit mit dem Konfidenzintervall finden Sie in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* im Abschnitt zu Konfidenzintervallen.

3. **Optional:** Um die ursprünglichen Standardwerte von Crystal Ball für die Prognoseeinstellungen wiederherzustellen, klicken Sie auf **Standardwerte**.
4. **Optional:** Um Einstellungen in andere Prognosen zu kopieren, klicken Sie auf **Anwenden auf**.
5. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**, um sie anzuwenden.

Einstellungen für Prognosediagramme festlegen

Um die Darstellung von Prognosediagrammen anzupassen, wählen Sie in der Menüleiste des Prognosediagramms die Optionen **Einstellungen, Diagrammeinstellungen** aus (["Diagrammeinstellungen festlegen" auf Seite 105](#)).

Die folgenden Einstellungen sind bei der Interpretation von Diagrammen hilfreich:

- Mit **Diagrammtyp** werden Prognosediagramme als Spalten, Bereiche oder Linien in zwei oder drei Dimensionen angezeigt, sodass Sie die Datendarstellung aus unterschiedlichen Perspektiven betrachten und die Gesamtsituation einfacher erfassen können.
- Über **Diagrammdichte** können Sie die Anzahl der Balken oder Datenpunkte erhöhen oder verringern, sodass Sie Trends einfacher erkennen können.

- **Rasterlinien** vereinfachen die Ermittlung von Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten.
- **Markierungslinien** vereinfachen die Suche nach Mittelwerten, Medianen, Modi, Perzentilen und anderen wichtigen Werten.
- Mit **Achsenskalierung und -rundung** werden mehr oder weniger Achsenwerte angezeigt, um Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten im Diagramm einfacher ablesen zu können.

Sie können Prognosediagramme kopieren und in andere Anwendungen einfügen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [“Diagramme kopieren und in andere Anwendungen einfügen” auf Seite 116](#).

Zusätzliche Prognosefunktionen verwenden

In den vorherigen Themen in diesem Kapitel wurde beschrieben, wie Prognosediagramme mithilfe verschiedener Ansichten analysiert werden und wie Prognoseeinstellungen sowie Einstellungen für Prognosediagramme festgelegt werden. Zu den Themen in diesem Abschnitt zählen [“Verteilung an eine Prognose anpassen” auf Seite 103](#) und [“Annahmen anhand von Prognosen definieren” auf Seite 104](#).

Sie können auch ein Sensibilitätsdiagramm aus einem Prognosediagramm heraus erstellen, um zu ermitteln, welche Annahmen den größten Beitrag zur Verteilung der Prognose geleistet haben. Details hierzu finden Sie unter [“Sensibilitätsdiagramme verwenden” auf Seite 133](#).

Verteilung an eine Prognose anpassen



Hinweis:

In diesem Thema wird die Anpassung von Verteilungen an Prognosen behandelt. Wenn Sie die Verteilungsanpassung zur Auswahl des am besten passenden Verteilungstyps für eine Annahme verwenden, lesen Sie den Abschnitt [“Verteilungen an historische Daten anpassen” auf Seite 47](#).

Bei der Analyse eines Prognosediagramms können Sie einige Eigenschaften des Diagramms untersuchen, indem Sie den Typ der Häufigkeitsverteilung ermitteln, der am besten zur Prognose passt:

- Sie können in der Menüleiste des Prognosediagramms die Optionen **Prognose, Wahrscheinlichkeitsverteilung anpassen** auswählen, um eine schnelle Anpassung mit der Standardverteilung oder den derzeit ausgewählten Verteilungen und der Rangfolgenmethode vorzunehmen. Mit diesem Befehl können Sie außerdem die Verteilungsanpassung deaktivieren, die entweder über das Menü **Prognose** oder über das Menü **Einstellungen** aktiviert wird.
 - Sie können in der Menüleiste des Prognosediagramms die Optionen **Einstellungen, Prognose, Prognosefenster** auswählen, um bestimmte Verteilungen anzugeben und eine passende Rangfolgenmethode auszuwählen. Anschließend können Sie auch die Anpassungsoptionen ändern oder diese Einstellungen mit der Funktion "Anwenden auf" auf weitere Prognosen anwenden.
- So passen Sie mit dem Befehl Prognose im Menü Einstellungen eine Wahrscheinlichkeitsverteilung an ein Prognosediagramm an:
1. Erstellen Sie ein Modell, und führen Sie eine Simulation aus.
 2. Wählen Sie ein Prognosediagramm aus.
 3. Wählen Sie in der Menüleiste des Prognosediagramms die Optionen **Einstellungen, Prognose** aus.
 4. Wählen Sie im Dialogfeld **Prognoseeinstellungen** in der Registerkarte **Prognosefenster** die Option **Wahrscheinlichkeitsverteilung an Prognose anpassen** aus, und klicken Sie auf **Anpassungsoptionen**.

Der Bereich **Anpassungsoptionen** wird geöffnet.

5. Geben Sie die anzupassenden Verteilungen an:

- Mit **Automatisch auswählen** wird eine Basisanalyse der Daten durchgeführt, um eine Option zur Anpassung der Verteilung und eine Rangfolgenmethode auszuwählen. Wenn die Daten nur Ganzzahlen enthalten, wird die Anpassung an alle diskreten Verteilungen (außer Ja-Nein) mit der Chi-Quadrat-Rangfolgenstatistik vorgenommen.
- Mit **Alle kontinuierlichen** werden die Daten an alle integrierten kontinuierlichen Verteilungen angepasst (diese Verteilungen werden in der Verteilungsgalerie als ausgefüllte Formen angezeigt).
- Mit **Alle diskreten** werden die Daten an alle diskreten Verteilungen außer Ja-Nein angepasst.
- Mit **Auswählen** wird ein weiteres Dialogfeld angezeigt, in dem Sie einen Teil der Verteilungen auswählen können, die in die Anpassung aufgenommen werden sollen.

6. Geben Sie die Rangfolge der Verteilungen an. Beim Festlegen der Rangfolge der Verteilungen können Sie einen von drei Standardanpassungstests verwenden:

- **Anderson-Darling** – Diese Methode ähnelt stark der Kolmogorov-Smirnov-Methode, mit der einzigen Ausnahme, dass die Unterschiede zwischen den beiden Verteilungen an ihren Enden stärker als in ihren mittleren Bereichen gewichtet werden. Diese Gewichtung der Enden dient dazu, die Tendenz der Kolmogorov-Smirnov-Methode zu einer übermäßigen Hervorhebung von Abweichungen in der Mitte zu korrigieren.
- **Kolmogorov-Smirnov** – Das Ergebnis dieses Tests ist im Wesentlichen der größte vertikale Abstand zwischen zwei kumulativen Verteilungen.
- **Chi-Quadrat** – Dieser Test ist der älteste und am häufigsten verwendete Anpassungstest. Er dient zur Messung der allgemeinen Genauigkeit der Anpassung. Bei diesem Test wird die Verteilung in Bereiche gleicher Wahrscheinlichkeiten eingeteilt, und die Datenpunkte in jedem Bereich werden mit der Anzahl der erwarteten Datenpunkte verglichen.

Mit der ersten Einstellung **Automatisch auswählen** kann Crystal Ball die Rangfolgenstatistik auswählen. Wenn alle Datenwerte Ganzzahlen sind, wird **Chi-Quadrat** ausgewählt.

7. **Optional:** Wenn Lage, Gestalt oder andere Parameterwerte bekannt sind, die bei bestimmten Verteilungen die Erstellung einer genaueren Anpassung ermöglichen, wählen Sie **Parameter sperren** aus, und geben Sie im Dialogfeld **Parameter sperren** geeignete Werte ein ([“Parameter beim Anpassen von Verteilungen sperren” auf Seite 51](#)).
8. **Optional:** Standardmäßig werden Werte für alle geeigneten Rangfolgenstatistiken berechnet, in der Anpassungsansicht werden jedoch nur Werte für die ausgewählte Rangfolgenstatistik angezeigt. Um Werte für alle drei Statistiken anzuzeigen, wählen Sie unten im Bereich **Verteilungsoptionen** die Option **Alle Anpassungsstatistiken anzeigen** aus.
9. Klicken Sie auf **OK**, um die Anpassung vorzunehmen.

Während einer Simulation deaktiviert Crystal Ball die Verteilungsanpassung in Prognose- und Überlagerungsdiagrammen nach 1.000 Versuchen bis zum Ende der Simulation, um die Performance zu verbessern. Am Ende der Simulation wird eine letzte Anpassung vorgenommen.

Annahmen anhand von Prognosen definieren

In einigen Fällen kann es nützlich sein, die Ergebnisse einer Simulation als Eingabewerte für eine weitere Simulation zu verwenden. Beispiel: Die Simulationsergebnisse eines Umsatzmodells für eine Abteilung können als Annahmen für ein Umsatzmodell für das gesamte Unternehmen verwendet werden. In diesem Fall ist es nicht erforderlich, dass für beide Modelle dieselbe Simulation verwendet wird. Mit der Funktion "Annahme anhand der Prognose definieren"

in Crystal Ball können Sie eine Prognoseverteilung mit zwei Methoden in eine Annahme umwandeln. Sie können entweder eine Standardwahrscheinlichkeitsverteilung an die Prognosedaten anpassen oder die Prognosedaten direkt als benutzerdefinierte Verteilung verwenden.

► So definieren Sie eine Annahme anhand einer Prognose:

1. Führen Sie eine Crystal Ball-Simulation aus, und öffnen Sie ein Diagramm für die Zielprognose.
2. Wählen Sie in der Menüleiste des Prognosedialogs die Optionen **Prognose, Annahme anhand der Prognose definieren** aus.
3. Gehen Sie im Dialogfeld **Annahme anhand der Prognose definieren** wie folgt vor:
 - Geben Sie eine Zellposition für die neue Annahme an. Sie können sie entweder direkt eingeben oder auf die Zellauswahl klicken.
 - Wählen Sie einen Verteilungstyp für die Annahme aus. Sie können entweder die am besten passende Verteilung auswählen oder eine benutzerdefinierte Verteilung definieren.
 - Wenn Sie **Am besten passende Verteilung** auswählen, werden die aktuellen Standardwerte für die Anpassung verwendet. Sie können auf **Anpassungsoptionen** klicken, um das Dialogfeld **Anpassungsoptionen** anzuzeigen, das unter ["Verteilung an eine Prognose anpassen" auf Seite 103](#) beschrieben wird. Wenn Sie **Vergleichsdiagramm anzeigen** auswählen, können Sie ein Diagramm für jede benutzerdefinierte Verteilung anzeigen und optional die Auswahl für die am besten passende Verteilung überschreiben (["Benutzerdefinierte Verteilung bestätigen" auf Seite 49](#)).
 - Wenn Sie **Benutzerdefinierte Verteilung (mit Prognosedaten)** auswählen, wird durch Klicken auf **OK** das Dialogfeld **Annahme definieren** für die benutzerdefinierte Verteilung geöffnet. Es enthält die Daten aus dem gefilterten Bereich (sofern vorhanden) der Prognose. Alternativ können Sie die Anweisungen unter ["Benutzerdefinierte Verteilung verwenden" auf Seite 246](#) befolgen, um die Daten zu ändern.
 - **Optional:** Wenn Sie **Benutzerdefinierte Verteilung (mit Prognosedaten)** auswählen, können Sie über die Option **Sequenzielle Stichprobenentnahme (anstatt zufällig)** die sequenzielle Stichprobenentnahme verwenden. Details hierzu finden Sie unter ["Sequenzielle Stichprobenentnahme mit benutzerdefinierten Verteilungen" auf Seite 256](#).
 - **Optional:** Geben Sie an, ob der Typ und die Parameter der neuen Annahme in den angrenzenden Zellen (unten oder rechts) angezeigt werden sollen. Geben Sie außerdem an, ob Namen (Label) zusammen mit den Werten angezeigt werden sollen.
4. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf "OK", um die Verteilungsanpassung auszuführen (außer wenn **Benutzerdefinierte Verteilung** ausgewählt wurde) und das Dialogfeld **Annahme definieren** zu öffnen.

Sie können die Annahme mit den angegebenen Standardwerten speichern oder die Annahme ändern (wie bei einer gewöhnlichen Definition). Die meisten Funktionen zur Definition von Annahmen sind verfügbar. Sie können verschiedene Parameter eingeben und die Annahme mit einer anderen Annahme korrelieren. Sie können die Annahme jedoch erst der Galerie hinzufügen, wenn sie erstellt wurde.

5. Um die Definition der Annahme abzuschließen, klicken Sie im Dialogfeld **Annahme definieren** auf **OK**.

Nachdem Sie die neue Annahme definiert haben, können Sie sie auswählen und über "Annahme definieren" den Verteilungstyp ändern oder weitere Änderungen vornehmen und die Annahme beispielsweise der Galerie hinzufügen.

Diagrammeinstellungen festlegen

Untergeordnetes Thema

- [Einstellungen mit Tastenkombinationen festlegen](#)

- [Anweisungen zur grundlegenden Anpassung](#)
- [Allgemeine Diagrammeinstellungen festlegen](#)
- [Diagrammtypen, Farben und Markierungslinien festlegen](#)
- [Diagrammachsen und Achsenlabel anpassen](#)
- [Einstellungen auf mehrere Diagramme anwenden](#)

Sie können eine Reihe von Diagrammeinstellungen festlegen, um die Darstellung von Crystal Ball-Diagrammen anzupassen. Die folgenden Anpassungen (gefolgt von Verweisen auf entsprechende Anweisungen) können bei der Analyse und Präsentation der Daten hilfreich sein:

- Titel hinzufügen oder bearbeiten und formatieren ([“Diagrammtitel hinzufügen und formatieren” auf Seite 108](#))
- Diagrammtyp ändern ([“Diagrammtyp festlegen” auf Seite 110](#))
- Mehr oder weniger Spalten oder Datenpunkte anzeigen ([“Diagrammdichte ändern” auf Seite 108](#))
- Rasterlinien ein- oder ausblenden ([“Rasterlinien einblenden” auf Seite 109](#))
- Diagrammlegende ein- oder ausblenden ([“Diagrammlegende einblenden” auf Seite 109](#))
- Spezialeffekte für Diagramme wie Transparenz oder Linien, Flächen und Spalten in 3D festlegen ([“Spezialeffekte für Diagramme festlegen” auf Seite 110](#))
- Diagrammfarben festlegen ([“Diagrammfarben festlegen” auf Seite 112](#))
- Markierungslinien für Mittelwert, Median, Modus, Standardabweichung, Perzentil oder Grenz- oder Zielwert für Fähigkeiten einblenden ([“Markierungslinien für Mittelwert und andere Werte einblenden” auf Seite 112](#))
- Vertikale und horizontale Achsen ein- und ausblenden, Achsenlabel erstellen und bearbeiten und Achsenskalierung ändern ([“Diagrammachsen und Achsenlabel anpassen” auf Seite 113](#))
- Diagrammzahlen formatieren ([“Diagrammzahlen formatieren” auf Seite 93](#))
- Festlegen, ob diese Einstellungen für mehrere Diagramme verwendet werden sollen ([“Einstellungen auf mehrere Diagramme anwenden” auf Seite 114](#))

Methoden zum Ändern der Diagrammdarstellung ohne Verwendung von Menübefehlen finden Sie außerdem unter [“Einstellungen mit Tastenkombinationen festlegen” auf Seite 106](#). Weitere Tipps zur allgemeinen Anpassung finden Sie unter [“Anweisungen zur grundlegenden Anpassung” auf Seite 107](#) und [“Allgemeine Diagrammeinstellungen festlegen” auf Seite 108](#).

Einstellungen mit Tastenkombinationen festlegen

In [Tabelle 6 auf Seite 106](#) sind Tastenkombinationen aufgeführt, mit denen die verfügbaren Einstellungen im Dialogfeld "Diagrammeinstellungen" durchlaufen werden können. Die meisten dieser Befehle funktionieren für die primäre Verteilung, d.h. die Wahrscheinlichkeitsverteilung bei Annahmediagrammen und die Häufigkeitsverteilung bei Prognose- und Überlagerungsdiagrammen.



Hinweis:

Mit STRG+(Nummer der Ansicht) werden in der geteilten Ansicht die Ansichten durchlaufen, während mit STRG+(Nummer des Diagramms) mehrere geöffnete Diagramme durchlaufen werden.

Tabelle 6. Tastenkombinationen für Diagrammeinstellungen

Tastenkombination	Entsprechender Befehl	Beschreibung
STRG+D	Ansicht, Einstellungen, <i>Diagrammname</i> einstellungen, Ansicht	Diagrammansichten durchlaufen – Häufigkeit, Kumulative Häufigkeit, Umgekehrt

Tastenkombination	Entsprechender Befehl	Beschreibung
		kumulative Häufigkeit (bei Annahme- und Prognosediagrammen)
STRG+B, STRG+G	Einstellungen, Diagrammeinstellungen, Allgemein, Dichte	Intervall- oder Gruppenintervallwerte durchlaufen, um die Anzahl der Spalten oder Datenpunkte anzupassen
STRG+L	Einstellungen, Diagrammeinstellungen, Allgemein, Rasterlinien	Rasterlinienseinstellungen durchlaufen: Keine, Horizontal, Vertikal, Beide
STRG+T	Einstellungen, Diagrammeinstellungen, Diagrammtyp, Typ	Diagrammtypen durchlaufen: Fläche, Linie, Spalte; bei Sensibilitätsdiagrammen: Balken (gerichtet), Balken (Größe), Kreis (in Varianzbeitragsansicht)
STRG+W	Einstellungen, Diagrammeinstellungen, Allgemein, 3D-Diagramm	Zwischen zwei- und dreidimensionaler Diagrammansicht wechseln
STRG+M	Einstellungen, Diagrammeinstellungen, Diagrammtyp, Markierungslinien, <i>Lagemaße</i>	Markierungslinien für Lagemaße durchlaufen: Keine, Mittelwert, Median, Modus (außer bei Sensibilitäts- und Trenddiagrammen)
STRG+N	Einstellungen, Diagrammeinstellungen, Allgemein, Legende	Legende ein- und ausblenden
STRG+P	Einstellungen, Diagrammeinstellungen, Diagrammtyp, Markierungslinien, Perzentile	Markierungslinien für Perzentile durchlaufen: Keine, 10 %, 20 % ... 90 %
STRG+LEERTASTE	Ansicht, Einstellungen, <i>Diagrammname</i> einstellungen	Fensteransichten durchlaufen – Diagramm, Statistik, Perzentile, Anpassung (wenn Verteilungsanpassung ausgewählt ist, außer bei Trenddiagrammen)

Anweisungen zur grundlegenden Anpassung

Diese Anweisungen gelten insbesondere für Prognosediagramme. Viele gelten jedoch auch für andere Diagramme. Aus diesem Grund sind sie möglichst allgemein gehalten, auch wenn nicht alle Einstellungen für alle Diagrammtypen gelten.

► So passen Sie ein Diagramm an:

1. Erstellen oder öffnen Sie ein Diagramm, und vergewissern Sie sich, dass das Diagrammfenster aktiv ist.
2. Doppelklicken Sie auf das Diagramm, oder wählen Sie in der Menüleiste des Diagramms die Optionen **Einstellungen**, **Diagrammeinstellungen** aus.

Das Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** wird geöffnet. Das Dialogfeld enthält die folgenden Registerkarten:

- **Allgemein** – Diagrammtitel, allgemeine Darstellung des Diagramms
 - **Diagrammtyp** – Im Diagramm anzuzeigende Datasets (Reihen), Diagrammtyp und Farbe der dargestellten Reihen, anzuzeigende Markierungslinien (optional)
 - **Achse** – Anzuzeigende vertikale und horizontale Achsen, Achsenlabel, Achsenskalierungen und Achsenzahlenformate
3. Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor.
 4. **Optional:** Um die Einstellungen auf mehrere Diagramme anzuwenden, klicken Sie auf **Anwenden auf**. Geben Sie an, ob alle Diagrammeinstellungen oder nur die Einstellungen der aktuellen Registerkarte angewendet werden sollen, und ob sie auf das aktuelle Microsoft Excel-Arbeitsblatt, alle Arbeitsblätter in der Arbeitsmappe oder alle geöffneten und neuen Arbeitsmappen angewendet werden sollen. Klicken Sie anschließend auf **OK**. Fahren Sie andernfalls mit Schritt 5 fort.
 5. Klicken Sie auf **OK**, um die Einstellungen auf allen Registerkarten auf das aktive Diagramm anzuwenden.

Eine Liste der Anpassungen, die Sie in jeder Registerkarte vornehmen können, finden Sie unter [“Allgemeine Diagrammeinstellungen festlegen”](#) auf Seite 108.

Allgemeine Diagrammeinstellungen festlegen

Untergeordnetes Thema

- [Diagrammtitel hinzufügen und formatieren](#)
- [Diagrammdichte ändern](#)
- [Rasterlinien einblenden](#)
- [Diagrammlegende einblenden](#)
- [Spezialeffekte für Diagramme festlegen](#)

Sie können Titel, Legende und weitere Eigenschaften von Diagrammen ändern, um die Analyse und Präsentation der Simulationsergebnisse zu vereinfachen. Verwandte Einstellungen:

- [“Diagrammtypen, Farben und Markierungslinien festlegen”](#) auf Seite 110
- [“Diagrammachsen und Achsenlabel anpassen”](#) auf Seite 113
- [“Einstellungen auf mehrere Diagramme anwenden”](#) auf Seite 114

Anweisungen zur grundlegenden Anpassung von Diagrammen finden Sie unter [“Anweisungen zur grundlegenden Anpassung”](#) auf Seite 107.

Diagrammtitel hinzufügen und formatieren

► So fügen Sie einen Diagrammtitel hinzu oder ändern ihn:

1. Zeigen Sie im Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** die Registerkarte **Allgemein** an.

Standardmäßig ist in der Gruppe **Diagrammtitel** die Option **Automatisch** ausgewählt, und ein Standardtitel wird angezeigt.

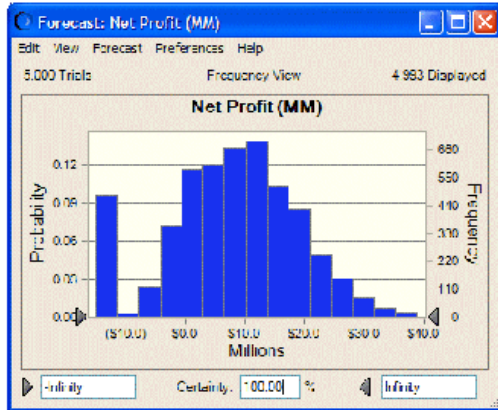
2. **Optional:** Deaktivieren Sie die Option **Automatisch**, und geben Sie in das Textfeld einen neuen Titel ein.
3. Ändern Sie weitere Einstellungen, oder klicken Sie auf **OK**.

Diagrammdichte ändern

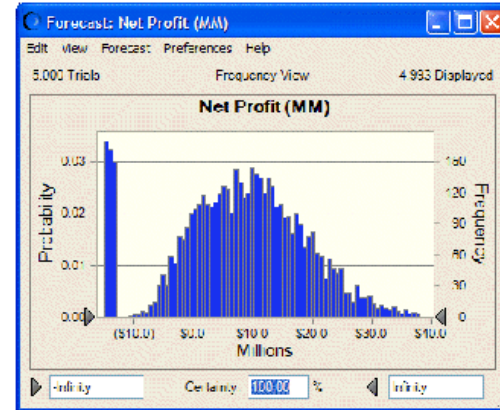
Sie können die Anzahl der Details in einem Diagramm erhöhen oder verringern, indem Sie die Anzahl der Intervalle zur Gruppierung ähnlicher Werte ändern. Die Detailebene wird als Diagrammdichte bezeichnet. Höhere Dichten geben die tatsächliche Verteilung der Daten genauer wieder, niedrigere Dichten verdeutlichen den Datentrend.

► So ändern Sie die Diagrammdichte:

1. Zeigen Sie im Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** die Registerkarte **Allgemein** an.
2. Wählen Sie in der Dropdown-Liste **Dichte** eine Dichte aus.



Lowest density



Highest density

3. Um einen Abstand zwischen den Spalten (Intervallen) einzublenden, wählen Sie **Spaltenlücken anzeigen** aus.
In diskreten Verteilungen werden immer Lücken angezeigt.
4. Ändern Sie weitere Einstellungen, oder klicken Sie auf **OK**.

Rasterlinien einblenden

Rasterlinien sind vertikale oder horizontale Linien, die das Vergleichen der Diagrammdaten mit den Achsenwerten erleichtern.

➤ So blenden Sie Rasterlinien ein und aus:

1. Zeigen Sie im Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** die Registerkarte **Allgemein** an.
2. Optional: Wählen Sie in der Dropdown-Liste **Rasterlinien** eine Einstellung aus, um nur horizontale (**Horizontal**), nur vertikale (**Vertikal**), sowohl horizontale als auch vertikale (**Beide**) oder weder horizontale noch vertikale (**Keine**) Rasterlinien einzublenden.
3. Ändern Sie weitere Einstellungen, oder klicken Sie auf **OK**.



Hinweis:

Sie können auch STRG+L drücken, um die horizontalen Rasterlinien ein- und auszublenden.

Diagrammlegende einblenden

Die Legende zeigt den Namen und die Farbe für jede Reihe im Diagramm.

➤ So blenden Sie eine Diagrammlegende ein und aus:

1. Zeigen Sie im Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** die Registerkarte **Allgemein** an.
2. **Optional:** Wählen Sie in der Dropdown-Liste **Legende** eine Einstellung aus, um die Legende rechts (**Rechts**), links (**Links**) oder unterhalb (**Unten**) vom Diagramm anzuzeigen. Um die Legende auszublenden, wählen Sie **Keine** aus.
3. Ändern Sie weitere Einstellungen, oder klicken Sie auf **OK**.



Hinweis:

Sie können STRG+n drücken, um die Diagrammlegenden ein- und auszuschalten.

Spezialeffekte für Diagramme festlegen

Mit Spezialeffekten lassen sich Daten effektiv präsentieren. Mit Transparenz wird sichergestellt, dass alle Reihen und Werte in Diagrammen sichtbar sind. Mit dreidimensionalen Effekten wird der Grafik Tiefe verliehen, was bei der Darstellung vieler Reihen sehr hilfreich sein kann. So werden beispielsweise Balken zu Blöcken, wie in der Abbildung zur Diagrammdichte unter [“Diagrammdichte ändern” auf Seite 108](#) gezeigt.

► So legen Sie Spezialeffekte für Diagramme fest:

1. Zeigen Sie im Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** die Registerkarte **Allgemein** an.
2. Rufen Sie unten auf der Seite die Gruppe **Effekte** auf.
3. Sie können beliebige oder alle Effekte auswählen, um ihre Auswirkung auf das Diagramm zu betrachten. Wenn Sie **Transparenz** auswählen, können Sie auch einen Prozentsatz festlegen. 0 % entspricht vollständiger Intransparenz, 100 % vollständiger Transparenz.
4. Ändern Sie weitere Einstellungen, oder klicken Sie auf **OK**.



Hinweis:

Sie können auch STRG+W drücken, um die Spezialeffekte für Diagramme ein- und auszublenden.

Diagrammtypen, Farben und Markierungslinien festlegen

Untergeordnetes Thema

- [Diagrammtyp festlegen](#)
- [Diagrammfarben festlegen](#)
- [Markierungslinien für Mittelwert und andere Werte einblenden](#)

Die Möglichkeit der Anpassung von Diagrammtypen, Farben und Mustern sowie Markierungslinien erleichtert die Analyse von Simulationen sowie die Barrierefreiheit des Produkts.

Diagrammtyp festlegen

Je nach Basisdiagrammtyp (Annahme, Prognose, Trend, Überlagerung oder Sensibilität) können Sie verschiedene Anzeigetypen wie Spalte, Linie, Fläche, Balken oder Kreis auswählen.

► So ändern Sie den Diagrammanzeigetyp:

1. Wählen Sie im Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** die Registerkarte **Diagrammtyp** aus.

Wenn im Listenfeld oben in der Registerkarte mehrere Reihen angezeigt werden, gelten die Einstellungen in der Registerkarte für die ausgewählten Reihen.

- Um den Anzeigetyp des Diagramms zu ändern, öffnen Sie die Dropdown-Liste **Typ**, und wählen Sie einen Anzeigetyp aus. Je nach Basisdiagramm- und Reihentyp können Sie die folgenden Anzeigetypen auswählen (außer bei Streudiagrammen):

Tabelle 7. Diagrammtypen

Beispiel	Typ	Beschreibung
A histogram showing the probability distribution of 'Gross Profit if Approved (MM)'. The x-axis is labeled 'Millions' and ranges from \$20.0 to \$65.0. The y-axis is labeled 'Probability' and ranges from 0.00 to 0.04. The bars are blue and form a bell-shaped curve centered around \$40.0. The window title is 'Forecast: Gross Profit if Approved (MM)' and it shows '5,000 Trials' and '4,972 Displayed'.	Spalte	Zeigt Daten als vertikale Spalten an, die den Gruppenintervallen (Diagrammintervallen) der Daten entsprechen. Das Spaltendiagramm ist der Standarddiagrammtyp für generierte Daten in Annahme-, Prognose- und Überlagerungsdiagrammen.
A line plot showing the probability distribution of 'Gross Profit if Approved (MM)'. The x-axis is labeled 'Millions' and ranges from \$20.0 to \$65.0. The y-axis is labeled 'Probability' and ranges from 0.00 to 0.01. The line is blue and shows a smooth, bell-shaped curve centered around \$40.0. The window title is 'Forecast: Gross Profit if Approved (MM)' and it shows '5,000 Trials' and '4,972 Displayed'.	Linie	Zeigt Daten als Umriss der Gipfel und Täler an.
An area chart showing the probability distribution of 'Gross Profit if Approved (MM)'. The x-axis is labeled 'Millions' and ranges from \$20.0 to \$65.0. The y-axis is labeled 'Probability' and ranges from 0.00 to 0.01. The area is filled with blue, showing a smooth, bell-shaped curve centered around \$40.0. The window title is 'Forecast: Gross Profit if Approved (MM)' and it shows '5,000 Trials' and '4,972 Displayed'.	Fläche	Zeigt Daten als schattierte Gipfel und Täler an.
A horizontal bar chart showing sensitivity data. The x-axis represents percentage change. There are four bars: a blue bar at 65.2%, a pink bar at 25.5%, a purple bar at -7.2%, and a red bar at 2.0%. The bars are positioned relative to a central vertical line.	Balken (gerichtet)	Zeigt Sensibilitätsdaten als horizontale Balken links und rechts der Nulllinie an, um Größe und Richtung der Sensibilität zu verdeutlichen.
A horizontal bar chart showing sensitivity data. The x-axis represents percentage change. There are four bars: a blue bar at 65.2%, a pink bar at 25.5%, a purple bar at 7.2%, and a red bar at 2.0%. The bars are positioned relative to a central vertical line, but the negative sign is not shown for the purple bar.	Balken (Größe)	Zeigt Sensibilitätsdaten als horizontale Balken links und rechts der Nulllinie an, um die Größe der Sensibilität zu verdeutlichen, jedoch nicht die Richtung.

Beispiel	Typ	Beschreibung
	Kreis	Zeigt Sensibilitätsdaten als in proportionale Segmente unterteilten Kreis an, um die Größe der Sensibilität zu verdeutlichen.

3. **Optional:** Sie können auch die Diagrammfarbe ([“Diagrammfarben festlegen” auf Seite 112](#)) und die Einstellungen für Markierungslinien ([“Markierungslinien für Mittelwert und andere Werte einblenden” auf Seite 112](#)) anpassen.
4. Wenn Sie alle Einstellungen für die aktuelle Reihe vorgenommen haben, befolgen Sie die Schritte 2 und 3, um die Einstellungen für beliebige weitere Reihen im Diagramm anzupassen.
5. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**.

Diagrammfarben festlegen

Mit dieser Einstellung werden Farbe und Muster der aktuellen Diagrammreihe festgelegt. Diese Farbe wird für die Reihe in der Diagrammlegende angezeigt, sofern diese eingeblendet ist.

► So ändern Sie die Diagrammfarben:

1. Zeigen Sie im Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** die Registerkarte **Diagrammtyp** an. Die Gruppe **Diagramm** wird in der Mitte der Seite angezeigt.

Die Einstellungen auf der Seite gelten für die ausgewählten Reihen.
2. Öffnen Sie die Dropdown-Liste **Farbe**, und wählen Sie eine Farbe oder ein Muster aus (Informationen zur erforderlichen Einstellung von Crystal Ball, damit Mustereinstellungen verfügbar sind, finden Sie unter [“Optionseinstellungen festlegen” auf Seite 79](#)).
3. **Optional:** Sie können auch den Diagrammtyp ([“Diagrammtyp festlegen” auf Seite 110](#)) und die Einstellungen für Markierungslinien ([“Markierungslinien für Mittelwert und andere Werte einblenden” auf Seite 112](#)) für diese Reihe anpassen.
4. **Optional:** Wenn Sie alle Einstellungen für die aktuelle Reihe vorgenommen haben, befolgen Sie die Schritte 2 und 3, um die Einstellungen für beliebige weitere Reihen im Diagramm anzupassen.
5. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**.

Markierungslinien für Mittelwert und andere Werte einblenden

Sie können Markierungslinien für Mittelwert, Modus, Median, Standardabweichung, Sicherheit und andere Werte in Annahme-, Prognose- und Überlagerungsdiagrammen einblenden. Diese Linien erleichtern das Auffinden verschiedener Werte in der dargestellten Verteilung.



Hinweis:

Wenn Sie die Prozessfähigkeitsfunktionen aktiviert und einen Wert für USG, OSG oder Ziel eingegeben haben, können Sie in Prognosediagrammen auch hierfür Markierungslinien einblenden ([“Markierungslinien für USG, OSG und Ziel einblenden” auf Seite 313](#)).

Basisfall ist der Wert in einer Zelle mit einer Annahme, Entscheidungsvariablen oder Prognose vor der Ausführung der Simulation. Bei Prognosen werden mit **Sicherheitsbereich** Linien an den Endpunkten des Sicherheitsbereichs angezeigt. Markierungslinien werden mit Labels angezeigt, z.B. **Mittelwert = 125 USD**.

Mit **STRG-M** können Sie je nach Diagrammtyp Median, Mittelwert und Basisfall oder Modus durchlaufen. Drücken Sie **STRG-P**, um jedes 10. Perzentil zu durchlaufen.

► So blenden Sie Markierungslinien ein:

1. Zeigen Sie im Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** die Registerkarte **Diagrammtyp** an.

Die Einstellungen gelten für die ausgewählten Reihen.

2. Wählen Sie in der Gruppe **Markierungslinien** ein anzuzeigendes Element aus. Wenn Sie **Standardabweichung**, **Perzentil** oder **Wert** auswählen, wird ein weiteres Dialogfeld geöffnet:
 - Geben Sie für **Standardabweichung** die Standardabweichung(en) ein, für die eine Markierung angezeigt werden soll. Trennen Sie mehrere Werte durch Kommas. Geben Sie an, ob die Markierung(en) unterhalb (negative Standardabweichungen), oberhalb oder sowohl ober- als auch unterhalb des Mittelwertes angezeigt werden sollen.
 - Wählen Sie für **Perzentil** die Gruppe von Perzentilen aus, bei denen Markierungen angezeigt werden sollen, oder wählen Sie **Benutzerdefiniert** aus, und erstellen Sie eine durch Kommas getrennte Gruppe von Perzentilpunkten.
 - Geben Sie für **Wert** den x-Achsen-Wert ein, bei dem die Linie angezeigt werden soll, und klicken Sie auf **Hinzufügen**. **Optional:** Geben Sie ein Label ein. Wählen Sie **Wert auf Markierungslinie anzeigen** aus. **Optional:** Klicken Sie auf **Neu**, um einen weiteren Wert hinzuzufügen.
3. Sie können auch den Diagrammtyp (**“Diagrammtyp festlegen” auf Seite 110**) und die Farbe (**“Diagrammfarben festlegen” auf Seite 112**) für die ausgewählten Reihen anpassen.
4. **Optional:** Befolgen Sie die Schritte 2 und 3, um die Einstellungen für beliebige weitere Reihen im Diagramm anzupassen.
5. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**.



Hinweis:

Wenn die Markierungslinien außerhalb des in einem Diagramm angezeigten Mindest- oder Höchstwertes liegen, werden sie nicht im Diagramm angezeigt. Dies kann bei Standardabweichungen von plus oder minus 2 oder 3 in Gleichverteilungen der Fall sein.

Diagrammachsen und Achsenlabel anpassen

Sie können Label, Skalierung und Format der Hauptachse in Crystal Ball-Diagrammen anpassen.

► So passen Sie Diagrammachsen an:

1. Zeigen Sie im Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** die Registerkarte **Achse** an.
2. Standardmäßig ist in der Gruppe **Achsenlabel** die Option **Automatisch** ausgewählt. Ein Label wird automatisch zugewiesen. Um ein benutzerdefiniertes Achsenlabel einzugeben, deaktivieren Sie die Option **Automatisch**, und geben Sie ein aussagekräftigeres Label ein.
3. **Optional:** Passen Sie die Einstellungen für **Skalierung** an. Standardmäßig wird **Automatisch** angezeigt, und die Endpunkte sind automatisch ausgewählt. Um eine andere Skalierung zu verwenden, wählen Sie sie in der Liste **Typ** aus, und geben Sie Mindest- (**Min**) und Höchstwert (**Max**) ein.

Bei den meisten Kombinationen aus Diagrammen und Achsen ist alternativ die Option **Fest** verfügbar. Für die Wertachse bei Annahme-, Prognose- und Überlagerungsdiagrammen sind auch die Optionen **Standardabweichung** und **Perzentil** verfügbar.

4. Die Einstellungen für **Zahl formatieren** steuern das Zahlenformat der Achsenlabel:
 - Bei den Einstellungen für **Format** wird mit **Zellenformat** das Format der zugrunde liegenden Zelle übernommen. Die meisten Optionen ähneln denen in Microsoft Excel: **Allgemein**, **Zahl**, **Währung**, **Wissenschaft**, **Prozent** oder **Datum**.
 - Die Einstellungen für **Dezimal** steuern die Anzahl der Dezimalstellen.
 - Mit der Option **Tausendertrennzeichen** wird bei Bedarf ein Tausendertrennzeichen eingefügt (außer bei der Formatierung **Wissenschaft**). Das angezeigte Tausendertrennzeichen entspricht dem in den **Internationalen Optionen** oder **Regionalen Einstellungen** von Windows festgelegten Zeichen.



Hinweis:

Die Einstellungen für **Zahl formatieren** steuern außerdem das Format der Annahmeparameter im Dialogfeld **Annahme definieren** und in Annahmediagrammen.

5. Wenn die Einstellungen abgeschlossen sind, klicken Sie auf **OK**.

Einstellungen auf mehrere Diagramme anwenden

Wenn Sie die aktuellen Einstellungen auf weitere Diagramme im Modell anwenden möchten, können Sie auswählen, welche Einstellungen angewendet werden sollen und wo sie angewendet werden sollen. (Diese Anweisungen gelten für alle Einstellungen, bei denen die Schaltfläche **Anwenden auf** angezeigt wird.) Mit der Funktion **Anwenden auf** können Einstellungen flexibel und leistungsstark angewendet werden. Sie können als allgemeine oder spezifische Standardwerte verwendet werden.

- So geben Sie an, wie Diagrammeinstellungen angewendet werden sollen:
1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Anwenden auf**.
 2. Geben Sie im Dialogfeld **Anwenden auf** die Registerkarte(n) mit den anzuwendenden Einstellungen an:
 - Mit **Diese Registerkarte** werden nur die Einstellungen der aktuellen Registerkarte angewendet.
 - Mit **Alle Registerkarten** werden alle aktuellen Einstellungen im gesamten Dialogfeld angewendet.
 3. Geben Sie an, wo die Diagrammeinstellungen angewendet werden sollen.
 - Mit **Dieses Arbeitsblatt** werden die Einstellungen nur auf das aktuelle Arbeitsblatt der aktuellen Arbeitsmappe angewendet.
 - Mit **Diese Arbeitsmappe** werden die Einstellungen auf alle Arbeitsblätter der aktuellen Arbeitsmappe angewendet.
 - Mit **Alle offenen und neuen Arbeitsmappen** werden die Einstellungen auf alle derzeit geöffneten und alle neu zu erstellenden Arbeitsmappen angewendet.

Mit der Option **Alle offenen und neuen Arbeitsmappen** werden die globalen Standardwerte der Diagrammeinstellungen in die Einstellungen faktisch in der aktuellen Registerkarte oder in allen Registerkarten geändert (je nach Einstellung in der vorherigen Dialogfeldgruppe).

Diagramme verwalten

In den vorherigen Abschnitten dieses Kapitels wurde beschrieben, wie neue Diagramme erstellt und angepasst werden. In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie vorhandene Diagramme geöffnet, kopiert, eingefügt, gedruckt, geschlossen und gelöscht werden:









- [“Diagramme öffnen” auf Seite 115](#)
- [“Diagramme kopieren und in andere Anwendungen einfügen” auf Seite 116](#)
- [“Diagramme drucken” auf Seite 117](#)
- [“Diagramme schließen” auf Seite 118](#)
- [“Diagramme löschen” auf Seite 118](#)

Diagramme öffnen

Nachdem Sie ein Annahme- oder Prognosediagramm erstellt haben, wird es zusammen mit der Arbeitsmappe gespeichert, die es enthält. Andere Diagramme werden zusammen mit dem aktiven Arbeitsmappenmodell gespeichert. Sie können Diagramme mit aktuellen Daten erneut anzeigen, wenn Sie das Modell erneut ausführen, während die zugeordneten Arbeitsmappen geöffnet sind.

► So öffnen Sie ein Diagramm:

1. Öffnen Sie das Modell mit dem Diagramm, und führen Sie eine Simulation aus, oder stellen Sie gespeicherte Ergebnisse wieder her ([“Crystal Ball-Simulationsergebnisse wiederherstellen” auf Seite 84](#)).
2. Klicken Sie auf **Diagramme anzeigen**, und wählen Sie den gewünschten Diagrammtyp aus:

-  , **Annahmediagramme** ([“Annahmediagramme verwenden” auf Seite 141](#))
-  , **Prognosediagramme** ([“Prognosediagramme verwenden” auf Seite 88](#))
-  , **Überlagerungsdiagramme** ([“Überlagerungsdiagramme verwenden” auf Seite 121](#))
-  , **Trenddiagramme** ([“Trenddiagramme verwenden” auf Seite 127](#))
-  , **Sensibilitätsdiagramme** ([“Sensibilitätsdiagramme verwenden” auf Seite 133](#))
-  , **Streudiagramme** ([“Streudiagramme verwenden” auf Seite 143](#))
-  , **OptQuest-Diagramme** – In Crystal Ball Decision Optimizer verfügbar, wenn zuvor eine Optimierung ausgeführt wurde (*Oracle Crystal Ball Decision Optimizer OptQuest - Benutzerdokumentation*)
-  , **Predictor-Diagramme** – Verfügbar, wenn zuvor eine Predictor-Prognose ausgeführt wurde (*Oracle Crystal Ball Predictor - Benutzerdokumentation*)



Hinweis:

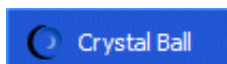
Beschreibungen der einzelnen Diagrammtypen finden Sie unter [Tabelle 1 auf Seite 26](#).

3. Wenn das Dialogfeld für das entsprechende Diagramm geöffnet wird, aktivieren Sie die Kontrollkästchen für alle anzuzeigenden Diagramme.
4. Klicken Sie auf **Öffnen**.



Hinweis:

Das Auswahldialogfeld wird Objektauswahl genannt. In der Objektauswahl können Sie Diagramme nach Name, nach Zellenzeile oder nach Zellenspalte sortieren. Um Diagramme in der Objektauswahl zu sortieren, wählen Sie **Sortieren** und eine der Sortieroptionen aus. Die Diagramme werden in derselben Reihenfolge geöffnet (nach Schritt 4).



Möglicherweise müssen Sie in der Windows-Taskleiste auf die Symbole für Crystal Ball und Microsoft Excel klicken, um hinter der Tabelle angezeigte Diagramme in den Vordergrund zu bringen.

Sie können auch **Diagramme anzeigen**, **Prognosediagramme** auswählen.

Um mehrere Diagramme gleichzeitig zu öffnen, wählen Sie die Crystal Ball-Datenzellen aus, und wählen Sie **Diagramme anzeigen**, **Aus Auswahl öffnen** aus. Alle Diagramme für die ausgewählten Zellen werden geöffnet und vor allen anderen geöffneten Diagrammen im Vordergrund angezeigt.

Diagramme kopieren und in andere Anwendungen einfügen

Sie können Annahme-, Prognose-, Überlagerungs-, Trend- und Sensibilitätsdiagramme kopieren und in andere Anwendungen wie Microsoft Word, PowerPoint und Excel einfügen.

Anweisungen hierzu finden Sie in den folgenden Abschnitten:

- [“Diagramme kopieren” auf Seite 116](#)
- [“Diagramme aus der Zwischenablage einfügen” auf Seite 117](#)

Diagramme kopieren

► So kopieren Sie Diagramme zur Verwendung in anderen Anwendungen:

1. Wählen Sie das zu kopierende Diagramm aus.
2. Öffnen Sie das Menü **Ansicht**, und wählen Sie die zu kopierende Ansicht aus.

Wenn Sie eine Datenansicht wie **Perzentile**, **Statistik** oder **Anpassung** auswählen, werden die Daten in vielen Anwendungen als alphanumerische Daten eingefügt, die direkt bearbeitet oder hinzugefügt werden können usw.

Dies ist bei Microsoft Excel und Word der Fall, jedoch nicht bei PowerPoint. In PowerPoint werden Daten als Grafiken eingefügt.

Grafikansichten wie **Häufigkeit** werden als Bitmap-Bilder eingefügt.

3. Wählen Sie in der Menüleiste des Diagramms die Optionen **Bearbeiten**, **Kopieren** aus.

Das Diagramm wird in die Zwischenablage kopiert und kann direkt in eine andere Anwendung eingefügt werden.

Diagramme aus der Zwischenablage einfügen

➤ So fügen Sie ein Diagramm über die entsprechenden Befehle in eine andere Anwendung ein:

1. Kopieren Sie das Crystal Ball-Diagramm, wie im vorherigen Abschnitt beschrieben.
2. Öffnen Sie ein Dokument (Tabelle, Folie usw.) in der Zielanwendung für das Diagramm.
3. Drücken Sie in dieser Anwendung auf STRG+V, oder klicken Sie auf die Registerkarte **Home**, und wählen Sie die untere Hälfte des Symbols **Einfügen** aus. Wählen Sie dann **Inhalte einfügen** aus.

Wenn Sie eine Datenansicht wie **Perzentile**, **Statistik** oder **Anpassung** kopiert haben, werden die Daten in vielen Anwendungen als bearbeitbare Zahlen oder bearbeitbarer Text eingefügt, wie zuvor beschrieben.

Grafikansichten wie **Häufigkeit** werden als Bitmap-Bilder eingefügt.

Diagramme drucken

Um ein Diagramm zu drucken, zeigen Sie es an, und wählen Sie in der Menüleiste des Diagramms die Optionen **Bearbeiten**, **Drucken** aus.

Um vor dem Drucken das Diagramm auf der Seite zu formatieren, wählen Sie **Bearbeiten**, **Seite einrichten** aus. Wählen Sie dann **Bearbeiten**, **Druckvorschau** aus, um eine Druckvorschau des Diagramms für das ausgewählte Papierformat anzuzeigen.

Beispiel: In [Abbildung 27 auf Seite 118](#) ist das Dialogfeld "Druckvorschau" für ein Prognosediagramm aus der Datei "Toxic Waste Site.xlsx" im Querformat auf Letter-Papier dargestellt.

Abbildung 27. Dialogfeld "Druckvorschau" für ein Prognosediagramm

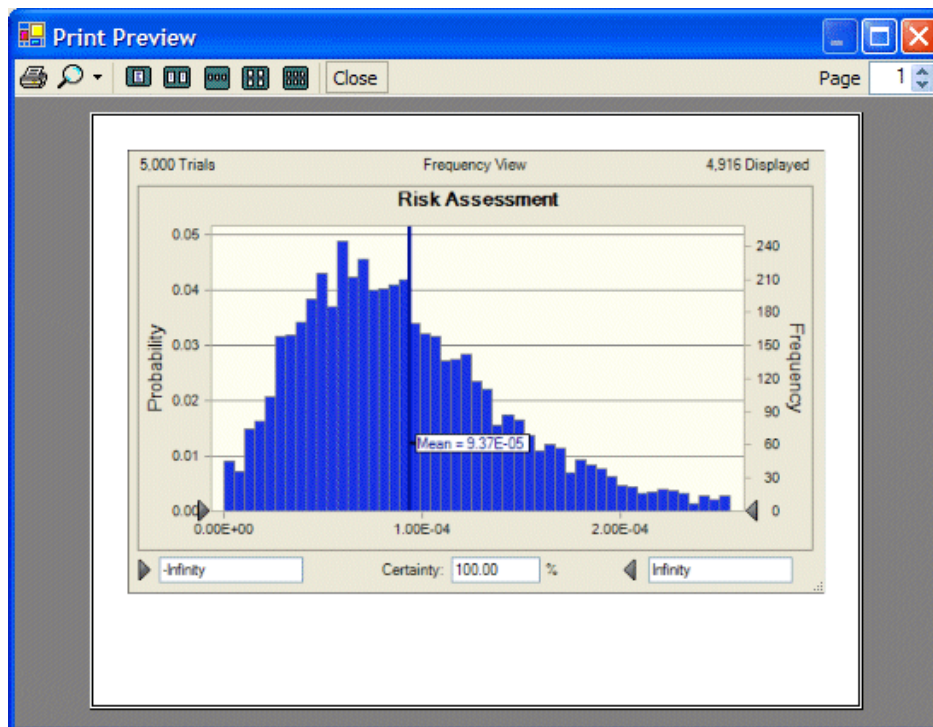


Diagramme schließen

Wenn Sie ein Diagramm schließen, wird es aus dem Speicher entfernt, jedoch nicht dauerhaft gelöscht.

➤ So schließen Sie ein Diagramm:

1. Wählen Sie **Diagramme anzeigen** und anschließend den gewünschten Diagrammtyp zum Schließen aus.
2. Wenn das Dialogfeld für das entsprechende Diagramm geöffnet wird, aktivieren Sie die Kontrollkästchen für alle zu schließenden Diagramme.
3. Klicken Sie auf **Schließen**.

Die ausgewählten Diagramme werden ohne weitere Aufforderung geschlossen.

Über **Diagramme anzeigen, Alle schließen** können Sie alle Diagrammfenster der aktuellen Simulation und der aktuellen gespeicherten Ergebnisse schließen.

Diagramme löschen

Um ein Diagramm zu löschen, müssen Sie es nicht öffnen, solange die Datei mit dem Modell oder den gespeicherten Ergebnissen geöffnet ist.

➤ So löschen Sie ein Diagramm (außer Annahme- und Prognosediagramme):

1. Öffnen Sie das Modell mit dem Diagramm.

2. Wählen Sie **Diagramme anzeigen** und anschließend den gewünschten Diagrammtyp für den Löschvorgang aus.
3. Wenn das Dialogfeld für das entsprechende Diagramm geöffnet wird, aktivieren Sie die Kontrollkästchen für alle zu löschenden Diagramme.
4. Klicken Sie auf **Löschen**.

Die ausgewählten Diagramme werden ohne weitere Aufforderung gelöscht. Annahme- und Prognosediagramme können mit dieser Methode nicht gelöscht werden.

Annahmen, Prognosen und andere Datentypen auswählen

Wenn Sie Crystal Ball-Diagramme definieren und andere Verfahren anwenden, müssen Sie zeitweise Annahmen, Prognosen und andere Typen von Crystal Ball-Daten oder -Objekten auswählen. Die folgenden Anweisungen gelten für verschiedene Situationen, in denen Daten ausgewählt werden müssen.

➤ So wählen Sie eine Crystal Ball-Datenzelle oder ein anderes Crystal Ball-Objekt aus:

1. Führen Sie einen Vorgang aus, bei dem ein Auswahldialogfeld (die Objektauswahl) angezeigt wird.

Standardmäßig werden diese Dialogfelder in einer hierarchischen Baumansicht geöffnet. Wählen Sie gegebenenfalls **Ansicht, Listenansicht** aus, um die Baumansicht in eine Listenansicht zu ändern.

2. Aktivieren Sie die Kontrollkästchen neben den Annahmen, Prognosen, Entscheidungsvariablen oder anderen Objekten, die berücksichtigt werden sollen.
3. Wenn Sie alle Objekte ausgewählt haben, klicken Sie auf **OK**.

Die Menüs der Objektauswahl bieten Ihnen folgende Optionen:

- **Ansicht** – Sie können zwischen Baum- und Listenansicht wechseln.
- **Anzeigen** – Sie können Annahmen, Prognosen und Entscheidungsvariablen in die Auswahlliste einschließen.
- **Auswählen** – Sie können alle verfügbaren Elemente auswählen oder die Auswahl aller Elemente aufheben.
- **Sortieren** – Sie können Elemente in einer bestimmten Reihenfolge nach Name, nach Zellenzeile oder nach Zellenspalte anordnen. Die Sortierung nach Zeile oder Spalte kann beim Arbeiten mit Datumsangaben, Regionen usw. sinnvoll sein.

Wenn Sie **Standard festlegen** auswählen, wird die aktuelle Sortierreihenfolge auf neue Diagramme, Berichte und extrahierte Daten angewendet. Dies wird im folgenden Abschnitt beschrieben. Außerdem werden dadurch die allgemeinen Einstellungen für die Sortierung zurückgesetzt (["Allgemeine Crystal Ball-Einstellungen festlegen"](#) auf Seite 37).

In Diagrammen, Berichten und extrahierten Daten sortieren

Wenn Sie in der Objektauswahl eine Sortierreihenfolge auswählen, wird diese auf Diagramme, Berichte und die Datenextraktion sowie auf die Objektauswahl angewendet. Sie können die Sortierreihenfolge beim Arbeiten mit Diagrammen, Berichten und der Datenextraktion ändern, indem Sie **Auswählen** (sofern verfügbar) auswählen und das Menü **Sortieren** verwenden.

Beispiel: Wenn Sie einem Bericht nach Zellenzeile sortierte Annahmediagramme hinzufügen möchten, gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie **Bericht erstellen, Benutzerdefiniert** aus.

- Wählen Sie **Annahmen**, **Auswählen** aus.
- Wählen Sie im Dialogfeld **Annahmen auswählen** die Optionen **Sortieren**, **Nach Zellenzeile** aus.

Datenextraktionen werden auf ähnliche Weise sortiert. Wählen Sie im Dialogfeld **Datenextraktionseinstellungen** die Registerkarte **Daten** aus, und wählen Sie **Auswählen** für den zu sortierenden Zellentyp aus.

In Korrelationen sortieren

Sie können nicht verknüpfte Korrelationsmatrizes auf ähnliche Weise sortieren. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter [“Nicht verknüpfte Korrelationen sortieren” auf Seite 57](#).



Sonstige Diagramme analysieren

In diesem Abschnitt:

Informationen zu Crystal Ball-Diagrammen	121
Überlagerungsdiagramme verwenden	121
Trenddiagramme verwenden	127
Sensibilitätsdiagramme verwenden	133
Annahmediagramme verwenden	141
Streudiagramme verwenden	143

Informationen zu Crystal Ball-Diagrammen

In diesen Themen werden die Informationen zur Analyse der Simulationsergebnisse im Abschnitt [Kapitel 6 auf Seite 87](#) ergänzt. Es wird beschrieben, wie Daten mit weiteren Diagrammen interpretiert und präsentiert werden können. Eine Liste der Crystal Ball-Diagramme finden Sie unter [Tabelle 1 auf Seite 26](#).

Wenn Sie OptQuest verwenden, können Sie auch OptQuest-Diagramme mit Optimierungsergebnissen anzeigen.

Informationen zum Anpassen von Diagrammen, Verwalten von Diagrammfenstern und Drucken von Diagrammen finden Sie unter [Kapitel 6 auf Seite 87](#).

Überlagerungsdiagramme verwenden

Untergeordnetes Thema

- [Überlagerungsdiagramme erstellen](#)
- [Überlagerungsdiagramme anpassen](#)
- [Verteilungsanpassung mit Überlagerungsdiagrammen verwenden](#)

Nachdem Sie eine Simulation mit mehreren verwandten Prognosen durchgeführt haben, können Sie ein Überlagerungsdiagramm erstellen, um die entsprechenden Eigenschaften dieser Prognosen in einem Diagramm darzustellen. Die Häufigkeitsdaten ausgewählter Prognosen werden an einer Position überlagert, um Ähnlichkeiten und Unterschiede zu verdeutlichen, die andernfalls nicht offensichtlich wären. Die Anzahl der in einem Überlagerungsdiagramm gleichzeitig darstellbaren Prognosen ist unbegrenzt.

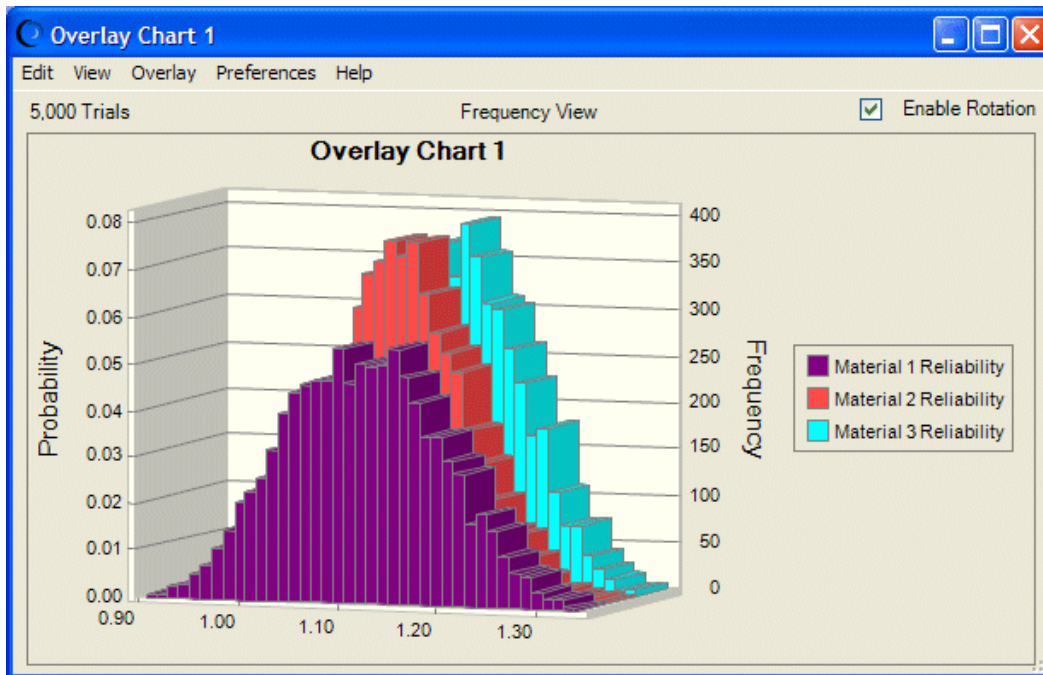
[Abbildung 28 auf Seite 122](#) zeigt die relativen Zuverlässigkeiten von drei Fertigungsmaterialien.



Hinweis:

Abbildung 28 auf Seite 122 und andere Abbildungen können von der Standardansicht abweichen.

Abbildung 28. Überlagerungsdiagramm mit 3D-Formatierung und Drehung



Überlagerungsdiagramme erstellen

► So erstellen Sie ein Überlagerungsdiagramm:

1. Führen Sie eine Simulation in Crystal Ball aus (oder stellen Sie Ergebnisse wieder her).

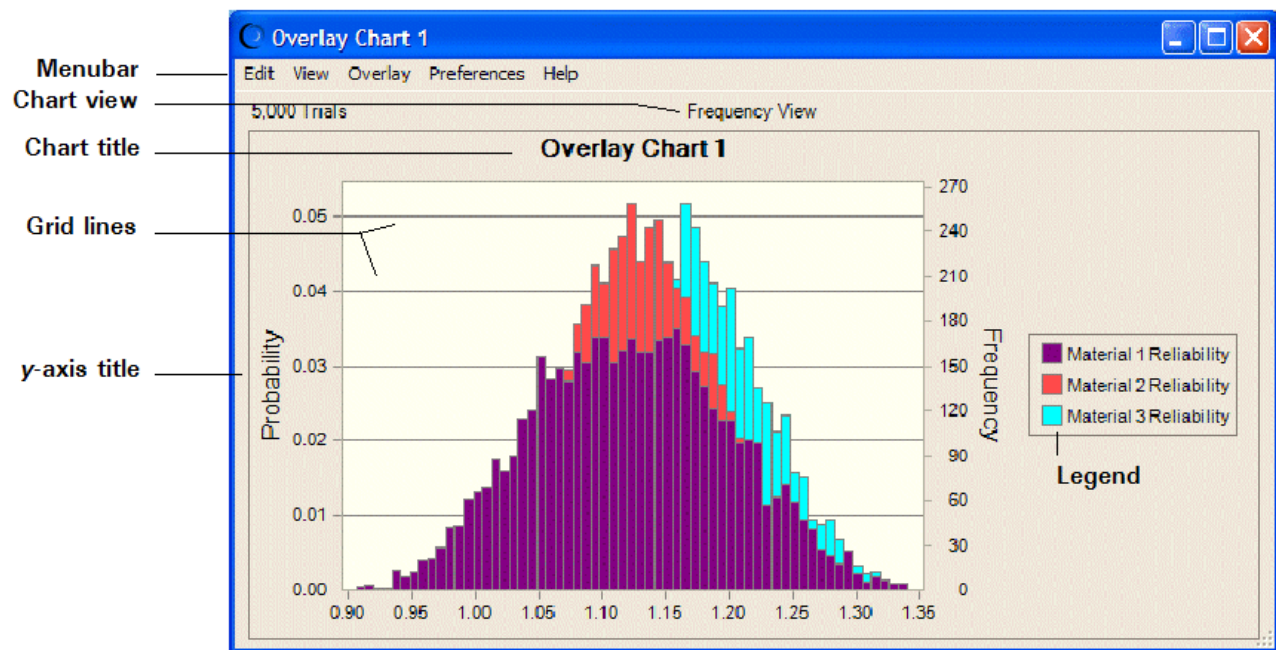
Für Überlagerungsdiagramme muss die Simulation mehrere Prognosen enthalten.

2.

Wählen Sie **Diagramme anzeigen, Überlagerungsdiagramme** aus ().

3. Um ein neues Überlagerungsdiagramm zu erstellen, klicken Sie auf **Neu**.
4. Wählen Sie im Dialogfeld **Prognosen auswählen** mindestens zwei Prognosen aus, die berücksichtigt werden sollen.
5. Klicken Sie auf **OK**, um ein neues Überlagerungsdiagramm mit den ausgewählten Prognosen zu erstellen (Abbildung 29 auf Seite 123).

Abbildung 29. Überlagerungsdiagramm für ausgewählte Prognosen



6. **Optional:** Befolgen Sie die Schritte unter [“Überlagerungsdiagramme anpassen” auf Seite 123](#) und [“Diagrammeinstellungen festlegen” auf Seite 105](#), um eine Reihe von Diagrammfunktionen zu ändern und die wichtigsten hervorzuheben.
7. **Optional:** Wählen Sie [“Überlagerung, Wahrscheinlichkeitsverteilungen anpassen”](#) aus, um die am besten passende Verteilung für jede Prognose im Diagramm auszuwählen und anzuzeigen ([“Verteilungsanpassung mit Überlagerungsdiagrammen verwenden” auf Seite 126](#)).

Sie können Überlagerungsdiagramme kopieren und in andere Anwendungen einfügen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [“Diagramme kopieren und in andere Anwendungen einfügen” auf Seite 116](#).

Überlagerungsdiagramme anpassen

Sie können Überlagerungsdiagramme mit verschiedenen Methoden anpassen:

- Wählen Sie im Fenster des Überlagerungsdiagramms das Menü **Ansicht** aus, um zwischen verschiedenen grafischen und numerischen Ansichten zu wechseln.
- Wählen Sie das Menü **Überlagerung** aus, um dem Diagramm weitere Prognosen hinzuzufügen oder alle Prognosen zu entfernen sowie zwischen der Standardansicht und der **Anpassungsansicht** zu wechseln.
- Wählen Sie **Einstellungen, Überlagerung** aus, um eine Ansicht auszuwählen, den Anzeigzeitpunkt des Fensters des Überlagerungsdiagramms zu bestimmen und anzugeben, ob Verteilungen an alle Prognosen angepasst werden sollen (unter [“Verteilungsanpassung mit Überlagerungsdiagrammen verwenden” auf Seite 126](#) beschrieben).
- Wählen Sie **Einstellungen, Diagrammeinstellungen** aus, um die Darstellung des Diagramms weiter anzupassen, wie unter [“Diagrammeinstellungen festlegen” auf Seite 105](#) beschrieben.

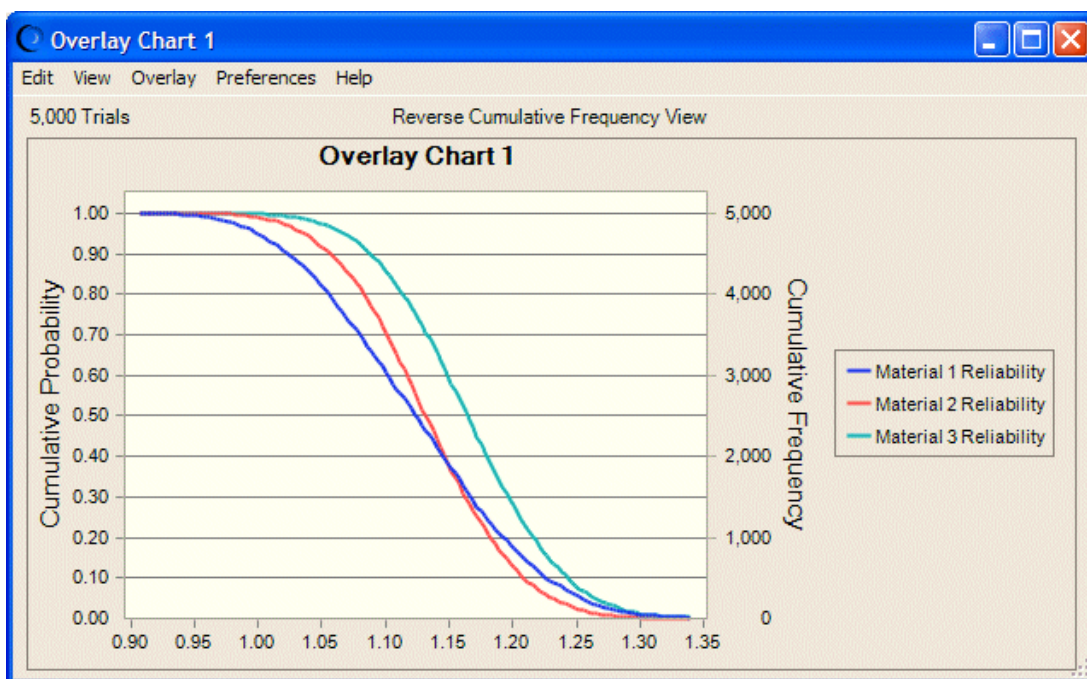


Hinweis:

Sie können auch Tastenkombinationen verwenden, um die Diagrammeinstellungen schnell zu ändern. Eine entsprechende Liste finden Sie unter [Tabelle 6 auf Seite 106](#).

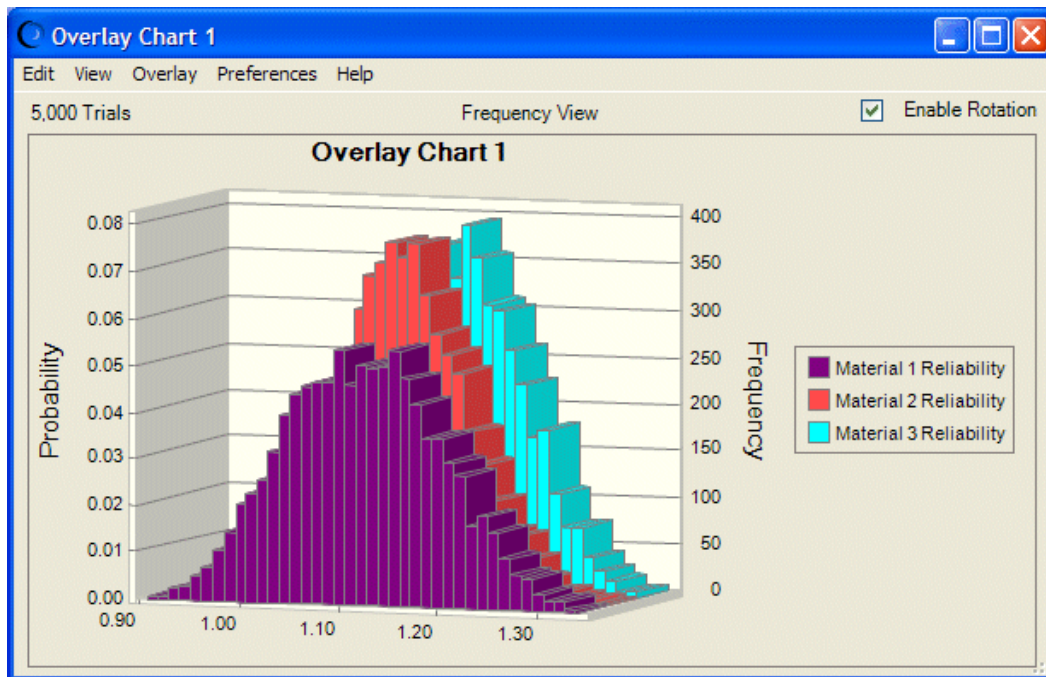
Die Anpassung von Überlagerungsdiagrammen erleichtert den Vergleich von Prognosen, indem ihre Unterschiede auf verschiedene Weise angezeigt werden. Beispiel: In Flächen- und Spaltendiagrammen werden möglicherweise Teile einiger Verteilungen von anderen Verteilungen verdeckt, in Umriss- oder Liniendiagrammen werden dagegen alle Verteilungen nahezu vollständig angezeigt. [Abbildung 30 auf Seite 124](#) zeigt das Ergebnis, wenn zunächst durch mehrmaliges Drücken von STRG+D die umgekehrt kumulative Häufigkeitsansicht und anschließend durch Drücken von STRG+T das Umrissdiagramm angezeigt wird. Dieses Diagramm in der Umrissansicht zeigt deutlich, dass Material 3 die höchste Zuverlässigkeit aufweist, da der größte Anteil seiner Verteilung rechts von 1,00 liegt und seine Werte für alle Wahrscheinlichkeitsstufen höher als die anderen sind.

Abbildung 30. Überlagerungsdiagramm mit drei Verteilungen



Eine optimale Darstellung der meisten Datentypen erzielen Sie, wenn Sie die 3D-Ansicht auswählen und anschließend das Diagramm drehen, wie in [Abbildung 32 auf Seite 125](#) gezeigt. Um dieses Diagramm mit Tastenkombinationen anzuzeigen, drücken Sie STRG+D, bis die Häufigkeitsverteilung angezeigt wird. Drücken Sie STRG+T, um das Spaltendiagramm anzuzeigen. Drücken Sie STRG+B, um die Anzahl der Häufigkeitsintervalle zu ändern (in dieser Ansicht Spalten). Drücken Sie anschließend STRG+W, um die dreidimensionale Diagrammansicht zu aktivieren ([Abbildung 31 auf Seite 125](#)).

Abbildung 31. Überlagerungsdiagramm, 3D-Ansicht



Bei Bedarf können Sie die Seiten des Diagramms ziehen, um es zu stauchen ([Abbildung 31 auf Seite 125](#)) oder zu strecken ([Abbildung 32 auf Seite 125](#)).

In der 3D-Ansicht wird oben im Diagramm das Kontrollkästchen "Drehung aktivieren" angezeigt, auf das mit der TABULATOR-TASTE zugegriffen werden kann. Wenn es aktiviert ist, können Sie das Diagramm durch Ziehen drehen. Dadurch kann die Darstellung der Daten zu Analyse- und Präsentationszwecken verbessert werden.

[Abbildung 32 auf Seite 125](#) zeigt ein gedrehtes Überlagerungsdiagramm, das zur Verdeutlichung der Unterschiede auf der x-Achse gestreckt wurde.

Abbildung 32. Gedrehtes und gestrecktes Überlagerungsdiagramm





Hinweis:

Die Einstellungen für die Drehung werden nur für die aktuelle Session beibehalten und nicht mit dem Diagramm gespeichert.

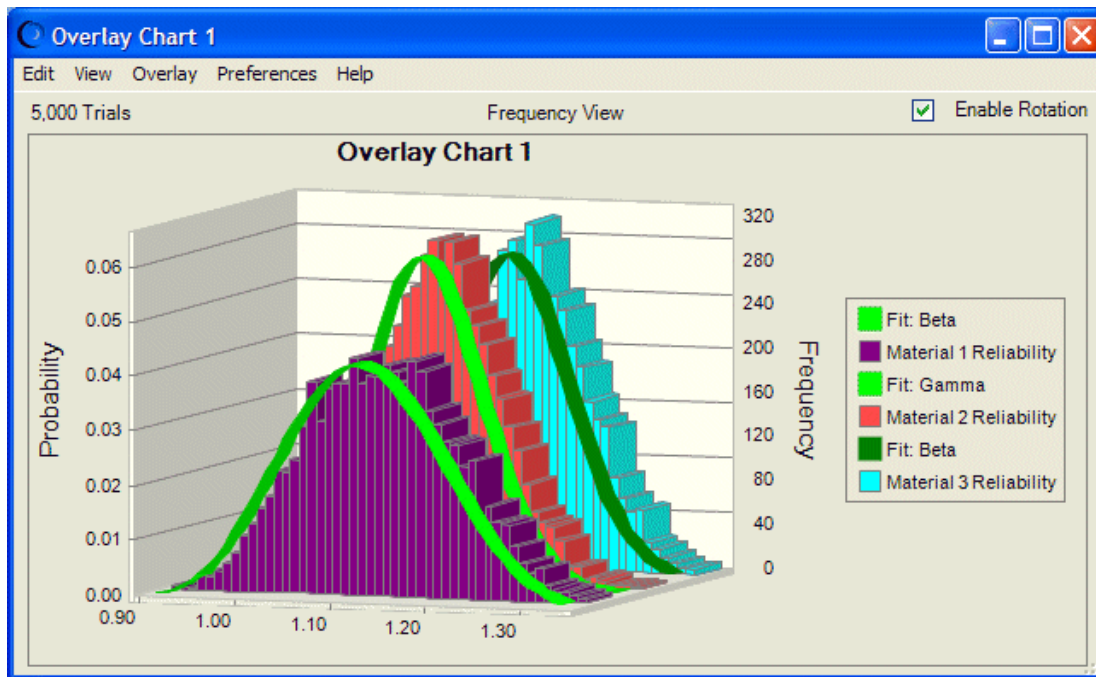
Verteilungsanpassung mit Überlagerungsdiagrammen verwenden

Sie können in Überlagerungsdiagrammen mit zwei Methoden Verteilungen an Prognosen anpassen:

- Wählen Sie in der Menüleiste des Überlagerungsdiagramms die Optionen **Überlagerung**, **Wahrscheinlichkeitsverteilungen anpassen** aus, um eine schnelle Anpassung mit der Standardverteilung oder den derzeit ausgewählten Verteilungen und der Rangfolgenmethode vorzunehmen. Mit diesem Befehl können Sie außerdem die Verteilungsanpassung deaktivieren, die entweder über das Menü **Überlagerung** oder über das Menü **Einstellungen** aktiviert wird.
 - Wählen Sie in der Menüleiste des Überlagerungsdiagramms die Optionen **Einstellungen**, **Überlagerung**, **Überlagerungsfenster** aus, um bestimmte Verteilungen anzugeben und eine von drei Rangfolgenmethoden auszuwählen. Anschließend können Sie auch die Anpassungsoptionen ändern oder diese Einstellungen mit der Funktion **Anwenden auf** auf weitere Überlagerungsdiagramme anwenden.
- So passen Sie über das Menü **Einstellungen** eine Wahrscheinlichkeitsverteilung an alle Prognosen in einem Überlagerungsdiagramm an:
1. Befolgen Sie die Schritte für Prognosediagramme unter [“Verteilung an eine Prognose anpassen” auf Seite 103](#). Ersetzen Sie dabei in den Anweisungen jeweils den Begriff **Prognose** (wie in **Einstellungen**, **Prognose**) durch den Begriff **Überlagerung**.
 2. Klicken Sie auf **OK**.

Crystal Ball passt die Verteilungen an und zeigt anschließend eine Wahrscheinlichkeitsverteilung für jede Prognose an, wie in [Abbildung 33 auf Seite 127](#) gezeigt. Wie in der Legende angegeben passt die Prognose in der Mitte am besten zu einer Gammaverteilung, während die anderen beiden Prognosen zu einer Betaverteilung passen. Die Farben der Linien der besten Anpassung wurden in der Registerkarte **Diagrammtyp** im Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** geändert, um den Kontrast in der Abbildung zu erhöhen.

Abbildung 33. Überlagerungsdiagramm mit Prognosen und Linien der besten Anpassung



Hinweis:

Dieses Überlagerungsdiagramm ist in 3D-Ansicht und gedreht mit der Legende auf der rechten Seite abgebildet.

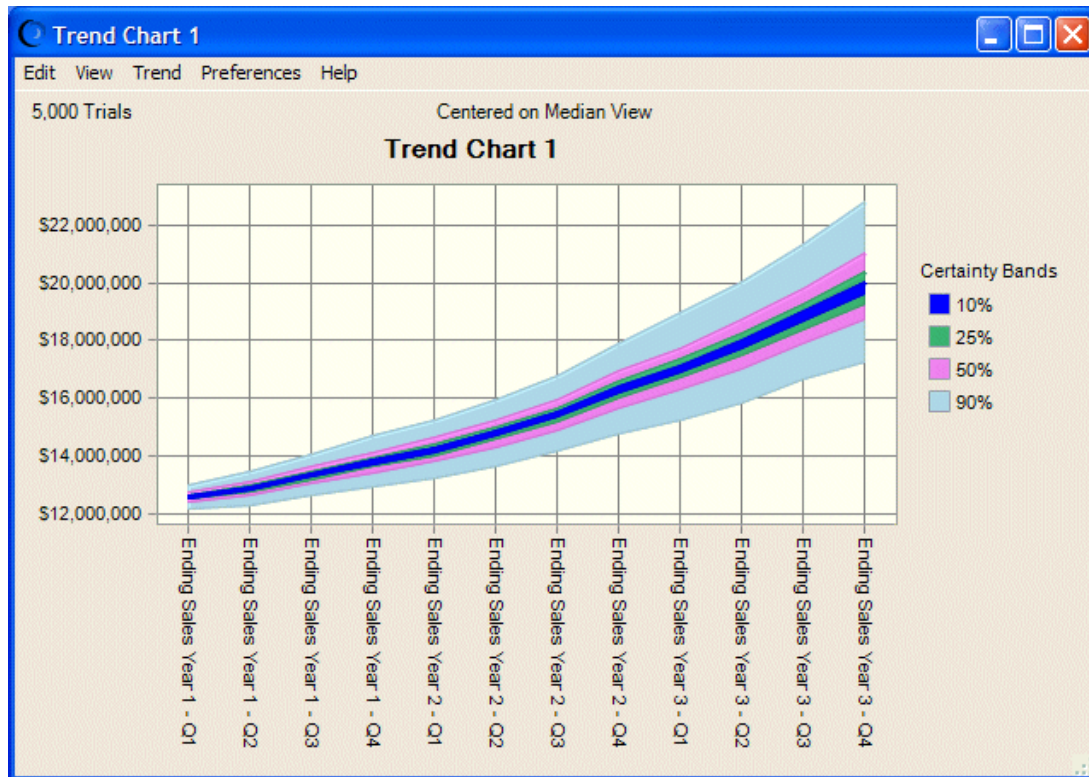
Trenddiagramme verwenden

Untergeordnetes Thema

- [Trenddiagramme erstellen](#)
- [Trenddiagramme anpassen](#)

In Trenddiagrammen werden die Sicherheitsstufen mehrerer verwandter Prognosen zusammengefasst dargestellt, um die Erkennung und Analyse von Prognosetrends zu erleichtern. Das Trenddiagramm in [Abbildung 34 auf Seite 128](#) zeigt die Sicherheitsbereiche quartalsweise über einen Zeitraum von drei Jahren.

Abbildung 34. Quartalsweise Umsatzzahlen mit Aufwärtstrend



Trenddiagramme zeigen die Sicherheitsbereiche für mehrere Prognosen in einer Reihe farbiger Bänder. Jedes Band stellt die Sicherheitsbereiche dar, in die die tatsächlichen Werte der Prognose fallen. Beispiel: Das Band, das den 90-prozentigen Sicherheitsbereich darstellt, zeigt den Wertebereich, in den eine Prognose mit 90-prozentiger Wahrscheinlichkeit fällt. Standardmäßig sind die Bänder auf dem Median jeder Prognose zentriert. Die Bänder werden mit zunehmender Standardabweichung der Prognosen größer. Auf diese Weise wird die wachsende Unsicherheit der Vorhersagen in der Zukunft dargestellt.

Trenddiagramme erstellen

► So erstellen Sie ein Trenddiagramm:

1. Führen Sie eine Simulation in Crystal Ball aus (oder stellen Sie Ergebnisse wieder her).

Das simulierte Modell muss mehrere verwandte Prognosen enthalten.

2.

Wählen Sie **Diagramme anzeigen, Trenddiagramme** aus ().

3. Klicken Sie im Dialogfeld **Trenddiagramme** auf **Neu**.

4. Wählen Sie mindestens zwei Prognosen aus, die im Trenddiagramm berücksichtigt werden sollen.

5. Klicken Sie auf **OK**.

Das Trenddiagramm wird geöffnet, wie in [Abbildung 34 auf Seite 128](#) gezeigt.

Wie bei Überlagerungsdiagrammen können Sie Skalierung und Proportionen des Diagramms ändern, indem Sie dessen Ränder ziehen. Informationen hierzu finden Sie unter [“Trenddiagramme anpassen” auf Seite 129](#).

Trenddiagramme anpassen

Untergeordnetes Thema

- [Ansichten von Trenddiagrammen ändern](#)
- [Anzeigeeinstellungen für Trenddiagramme festlegen](#)
- [Prognosen hinzufügen, entfernen und anordnen](#)
- [Allgemeine Darstellung von Trenddiagrammen ändern](#)
- [Typ und Farbe von Sicherheitsbändern festlegen](#)
- [Sicherheitsbänder auswählen](#)
- [Wertachseneinstellungen ändern](#)

Sie können Trenddiagramme mit verschiedenen Methoden anpassen.

Für einige Einstellungen können Sie mit Tastenkombinationen das Dialogfeld "Trendeinstellungen" umgehen ([Tabelle 6 auf Seite 106](#)).

Ansichten von Trenddiagrammen ändern

Im Menü "Ansicht" des Trenddiagramms können Sie die Platzierung der Sicherheitsbänder im Diagramm ändern. Standardmäßig sind die Bänder auf dem Median jeder Prognose zentriert. Sie können die Position der Bänder so ändern, dass sie entweder am unteren oder am oberen Ende der Prognosebereiche verankert werden.

Kleinere Bänder werden immer so angezeigt, dass sie größere Bänder überlagern. Dadurch werden die größeren Bänder verdeckt. Achten Sie daher darauf, die tatsächliche Breite eines Bandes nicht mit dem sichtbaren Teil zu verwechseln. Informationen zum Ändern der Bandgröße und zur einzelnen Anzeige von Bändern finden Sie unter "[Sicherheitsbänder auswählen](#)" auf [Seite 132](#).

➤ So ändern Sie die Platzierung der Sicherheitsbänder:

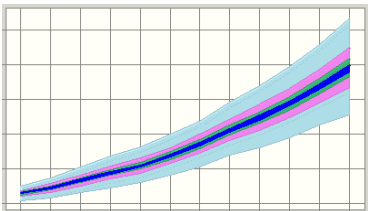
1. Öffnen Sie im Trenddiagramm das Menü **Ansicht**, oder wählen Sie **Einstellungen, Trend** aus.
2. Wählen Sie eine Ansicht aus ([Tabelle 8 auf Seite 129](#)).

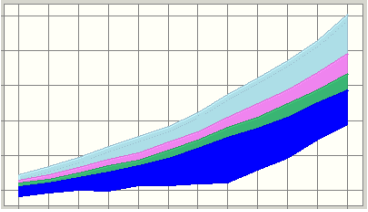
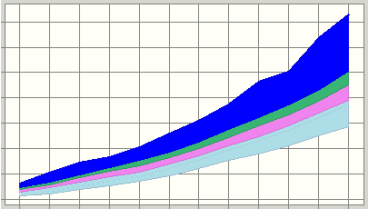


Hinweis:

Wenn Sie statt des Menüs **Ansicht** eine Crystal Ball-Tastenkombination verwenden möchten, drücken Sie STRG+D, um die Ansichten zu durchlaufen.

Tabelle 8. Ansichten von Trenddiagrammen

Ansicht	Effekt	
Auf dem Median zentriert		Dies ist die Standardansicht. Die Prognosen sind auf dem Median jedes Prognosewertes zentriert.

Ansicht	Effekt	
Kumulativ		Die Prognosen sind am unteren Ende des Prognosebereichs verankert. Diese Ansicht zeigt die Sicherheit für eintretende Prognosewerte kleiner oder gleich einem bestimmten Wert (kumulative Wahrscheinlichkeit).
Umgekehrt kumulativ		Die Prognosen sind am oberen Ende des Prognosebereichs verankert. Diese Ansicht zeigt die Sicherheit für eintretende Prognosewerte größer oder gleich einem bestimmten Wert (umgekehrt kumulative Wahrscheinlichkeit).

Anzeigeeinstellungen für Trenddiagramme festlegen

► So legen Sie die Anzeigeeinstellungen für Trenddiagramme fest:

1. Wählen Sie **Einstellungen, Trend** aus.

Das Dialogfeld **Trendeinstellungen** wird geöffnet.

2. Ändern Sie in der Liste **Ansicht** die Ansicht des Trenddiagramms ([“Ansichten von Trenddiagrammen ändern” auf Seite 129](#)).
3. Über die Einstellungen in der Gruppe **Fenster** können Sie bestimmen, ob das Diagramm automatisch geöffnet wird.

Wenn **Automatisch anzeigen** ausgewählt ist, können Sie auswählen, ob das Diagramm während der Ausführung oder nach dem Ende der Simulation angezeigt werden soll.

4. Optional: Sie können jederzeit auf **Standardwerte** klicken, um die ursprünglichen Standardeinstellungen für das Dialogfeld **Trendeinstellungen** wiederherzustellen.
5. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**.

Prognosen hinzufügen, entfernen und anordnen

► So fügen Sie Prognosen einem Trenddiagramm hinzu oder entfernen sie daraus:

1. Wählen Sie in der Menüleiste des Trenddiagramms die Optionen **Trend, Prognosen auswählen** aus.
2. Wählen Sie im Dialogfeld **Prognosen auswählen** die Prognosen aus, die hinzugefügt werden sollen. Heben Sie die Auswahl der Prognosen auf, die entfernt werden sollen.

Um die Auswahl aller Prognosen aufzuheben, wählen Sie in Schritt 1 die Optionen **Trend, Alle entfernen** aus.

3. Klicken Sie auf **OK**, um die Einstellungen zu übernehmen.

► So ändern Sie die Reihenfolge der Prognosen:

1. Wählen Sie in der Menüleiste des Trenddiagramms die Optionen **Einstellungen, Diagramm, Diagrammtyp** aus.

Alle im Diagramm dargestellten Prognosen werden in der Liste **Reihen** in ihrer Anzeigereihenfolge angezeigt.

2. Wählen Sie eine Prognose aus, und drücken Sie NACH-OBEN oder NACH-UNTEN, um sie in der Liste nach oben oder unten zu verschieben.
3. **Optional:** Sie können jederzeit die Option **Standardwerte** auswählen, um die ursprünglichen Standardwerte für alle Einstellungen wiederherzustellen.
4. **Optional:** Um die Einstellungen auf mehrere Diagramme anzuwenden, klicken Sie auf **Anwenden auf** ([“Einstellungen auf mehrere Diagramme anwenden” auf Seite 114](#)).
5. Wenn die Reihenfolge der Prognosen korrekt ist, klicken Sie auf **OK**.

Allgemeine Darstellung von Trenddiagrammen ändern

Wenn Sie in der Menüleiste des Trenddiagramms zuerst die Optionen **Einstellungen, Diagramm** auswählen, wird das Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** mit der Registerkarte **Allgemein** geöffnet.

Mit Ausnahme der deaktivierten Einstellungen für die **Diagrammintervalle** sind die Einstellungen in der Registerkarte **Allgemein** mit denen für Prognosediagramme und andere Diagramme identisch:

- Diagrammtitel ([“Diagrammtitel hinzufügen und formatieren” auf Seite 108](#))
- Rasterlinien ([“Rasterlinien einblenden” auf Seite 109](#))
- Legende ([“Diagrammlegende einblenden” auf Seite 109](#))
- Diagrammeffekte ([“Spezialeffekte für Diagramme festlegen” auf Seite 110](#))

Typ und Farbe von Sicherheitsbändern festlegen

➤ So ändern Sie die Einstellungen für Typ oder Farbe von Trenddiagrammen:

1. Wählen Sie **Einstellungen, Diagramm, Diagrammtyp** aus.
2. **Optional:** Um alle Sicherheitsbänder von Flächen in Linien zu ändern, wählen Sie in der Liste **Diagrammtyp** die Option **Linie** aus.
3. **Optional:** So ändern Sie die Farbe eines Sicherheitsbandes:
 - a. Wählen Sie das zu ändernde Sicherheitsband aus.
 - b. Wählen Sie in der Liste **Bandfarbe** eine Farbe aus.
4. **Optional:** Um einen anderen Sicherheitsstufensatz auszuwählen oder einen neuen zu definieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **Sicherheitsbänder**, und befolgen Sie die Schritte unter [“Sicherheitsbänder auswählen” auf Seite 132](#).
5. **Optional:** Sie können jederzeit die Option **Standardwerte** auswählen, um die ursprünglichen Standardwerte für alle Einstellungen wiederherzustellen.
6. **Optional:** Um die Einstellungen auf mehrere Diagramme anzuwenden, klicken Sie auf **Anwenden auf** ([“Einstellungen auf mehrere Diagramme anwenden” auf Seite 114](#)).
7. Wenn die Einstellungen abgeschlossen sind, klicken Sie auf **OK**.



Hinweis:

In der Liste **Diagrammreihe** in der Registerkarte **Diagrammtyp** können Sie die Reihenfolge der Prognosen auf der Prognoseachse ändern ([“Prognosen hinzufügen, entfernen und anordnen” auf Seite 130](#)).

Sicherheitsbänder auswählen

► So ändern oder definieren Sie einen Sicherheitsbändersatz:

1. Wählen Sie in der Menüleiste des Trenddiagramms die Optionen **Einstellungen, Diagramm, Diagrammtyp** aus.
2. Klicken Sie in der Registerkarte **Diagrammtyp** auf die Schaltfläche **Sicherheitsbänder**.
3. Das Dialogfeld **Perzentile** wird geöffnet.
4. Wählen Sie einen Sicherheitsbändersatz für die Anzeige im Trenddiagramm aus.
5. Um einen Satz zu erstellen, wählen Sie **Benutzerdefiniert** aus, und geben Sie eine durch Kommas getrennte Reihe von Sicherheitsbändern ein.
6. Klicken Sie auf **OK**.



Hinweis:

Wenn die Diagrammlegende nicht alle Bänder enthält, ziehen Sie den oberen oder unteren Rand des Trenddiagramms, um dessen Höhe zu vergrößern, bis alle Bänder angezeigt werden.

Wertachseneinstellungen ändern

In den Achseneinstellungen des Trenddiagramms können Sie die Wertachse benennen sowie Zahlenformate und Wertrundung einrichten. Wenn Sie die Skalierungseinstellung von "Automatisch" in "Fest" ändern sowie Mindest- und Höchstwerte für den Bereich angeben, können Sie die Wahrscheinlichkeit anzeigen, mit der bestimmte Prognosen in einen bestimmten Wertebereich fallen.

► So ändern Sie die Wertachseneinstellungen:

1. Wählen Sie in der Menüleiste des Trenddiagramms die Optionen **Einstellungen, Diagramm, Achse** aus.

Das Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** wird mit der Registerkarte **Achse** geöffnet.
2. **Optional:** Standardmäßig wird für die Wertachse kein Name angezeigt. Um einen Namen hinzuzufügen, geben Sie ihn in das Textfeld **Achsenlabel** ein.
3. **Optional:** Standardmäßig ist für die Option **Skalierung** der Wert **Automatisch** festgelegt, sodass alle ausgewählten Bänder vollständig angezeigt werden. Um nur bestimmte Werte anzuzeigen, setzen Sie die Option **Skalierung** auf den Wert **Fest**, und geben Sie Mindest- und Höchstwerte ein.

Indem Sie Mindest- und Höchstwerte für die Endpunkte ändern, können Sie bestimmte Bereiche des Trenddiagramms vergrößern oder verkleinern.

4. Die Einstellungen für **Format** ähneln denen für Prognosedigramme (["Diagrammachsen und Achsenlabel anpassen" auf Seite 113](#)).

Das Zahlenformat für die Achsenwerte wird aus der ersten im Trenddiagramm angezeigten Prognose übernommen.

5. **Optional:** Sie können jederzeit die Option **Standardwerte** auswählen, um die ursprünglichen Standardwerte für alle Einstellungen wiederherzustellen.
6. **Optional:** Um die Einstellungen auf mehrere Diagramme anzuwenden, klicken Sie auf **Anwenden auf**. Geben Sie anschließend an, wie die Einstellungen angewendet werden sollen (Details hierzu finden Sie unter ["Einstellungen auf mehrere Diagramme anwenden" auf Seite 114](#)), und klicken Sie auf **OK**.
7. Wenn die Einstellungen abgeschlossen sind, klicken Sie auf **OK**.



Hinweis:

Sie können Trenddiagramme kopieren und in andere Anwendungen einfügen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [“Diagramme kopieren und in andere Anwendungen einfügen”](#) auf Seite 116.

Sensibilitätsdiagramme verwenden

Untergeordnetes Thema

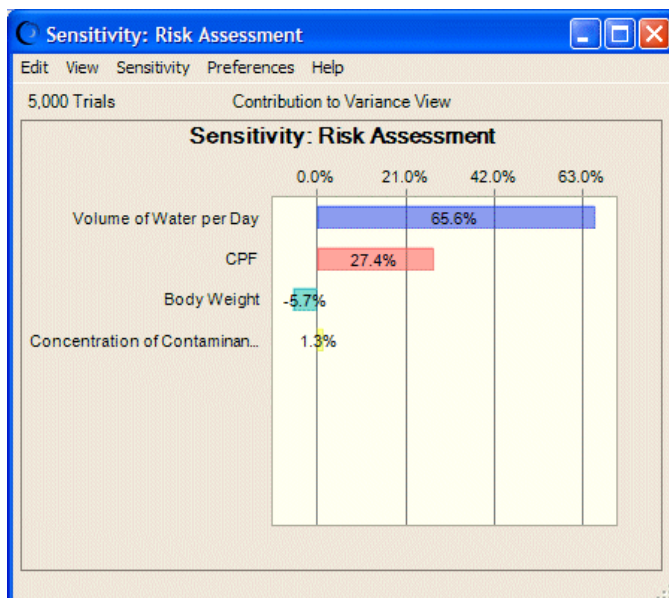
- [Vorteile und Einschränkungen von Sensibilitätsdiagrammen](#)
- [Sensibilitätsdiagramme erstellen](#)
- [Ansichten von Sensibilitätsdiagrammen](#)
- [Sensibilitätsdiagramme anpassen](#)

Sensibilitätsdiagramme zeigen den Einfluss jeder Annahmezelle auf eine bestimmte Prognosezelle. Die Gesamtsensibilität einer Prognose für eine Annahme setzt sich aus zwei Faktoren zusammen:

- Die Modellsensibilität der Prognose für die Annahme
- Die Unsicherheit der Annahme

Während einer Simulation stuft Crystal Ball die Annahmen gemäß ihrer Wichtigkeit für jede Prognosezelle ein. Diese Rangfolgen werden in Sensibilitätsdiagrammen als Balkendiagramme dargestellt und verdeutlichen die Wichtigkeit der Annahmen im Modell ([Abbildung 35 auf Seite 133](#)). Sie können Sensibilitätsdiagramme in Berichte einfügen oder in die Zwischenablage kopieren.

Abbildung 35. Annahmen und ihre Auswirkungen auf das Toxizitätsrisiko





Hinweis:

Weitere Informationen zum Inhalt von Sensibilitätsdiagrammen finden Sie unter [“Ansichten von Sensibilitätsdiagrammen” auf Seite 136](#).

Vorteile und Einschränkungen von Sensibilitätsdiagrammen

Sensibilitätsdiagramme bieten die folgenden zentralen Vorteile:

- Sie können ermitteln, welche Annahmen Prognosen am meisten beeinflussen, und somit den zur Anpassung von Schätzungen erforderlichen Zeitaufwand verringern.
- Sie können ermitteln, welche Annahmen Prognosen am wenigsten beeinflussen und daher ignoriert oder vollständig verworfen werden können.
- Mit Sensibilitätsinformationen können Sie realistischere Tabellenmodelle konstruieren und die Genauigkeit der Ergebnisse deutlich erhöhen.

In den folgenden Fällen weisen Sensibilitätsdiagramme jedoch bestimmte Einschränkungen auf und können weniger genau oder irreführend sein:

- **Korrelierte Annahmen**, die im Sensibilitätsdiagramm gekennzeichnet sind. Wenn Sie Korrelationen im Dialogfeld "Ausführungseinstellungen" deaktivieren, erhalten Sie unter Umständen genauere Sensibilitätsinformationen.
- Annahmen mit **nicht-monotonen Beziehungen** mit der Zielprognose. In diesem Fall wird eine Steigung oder ein Gefälle in der Annahme nicht von einer deutlichen Entsprechung in der Prognose begleitet. Die Beziehungen logarithmischer Kurven sind monoton, die Beziehungen von Sinuskurven dagegen nicht.

Mit dem Tornadoanalysetool können Sie ermitteln, ob eine der Annahmen eine nicht-monotone Beziehung mit der Zielprognose aufweist ([“Auswirkungen auf Variablen mit Tornadoanalysetool messen” auf Seite 168](#)).

- Annahmen oder Prognosen mit **wenigen diskreten Werten**. Wenn ein großer Anteil der Annahme- oder Prognosewerte ähnlich oder identisch ist, wächst dieser Informationsverlust weiter an und kann die Berechnung von Korrelationen erheblich verfälschen.

Bedenken Sie dieses Problem insbesondere in den folgenden Fällen:


- Annahmen bei Verwendung von Verteilungen wie der Binomialverteilung mit kleinen Versuchsparametern (z.B. <10).
- Prognosen, bei denen Formeln in der Tabelle identische Werte ergeben (z.B. Wenn-Dann-Logik, INT-Funktionen usw.).


Sensibilitätsdiagramme erstellen

► So erstellen Sie ein Sensibilitätsdiagramm:

1. Schließen Sie alle geöffneten Tabellen.
2. Öffnen Sie die zu analysierende Tabelle (oder stellen Sie Ergebnisse wieder her).
- 3.



Wählen Sie **Ausführungseinstellungen** (), **Optionen** im Crystal Ball-Menüband oder in der Systemsteuerung aus.

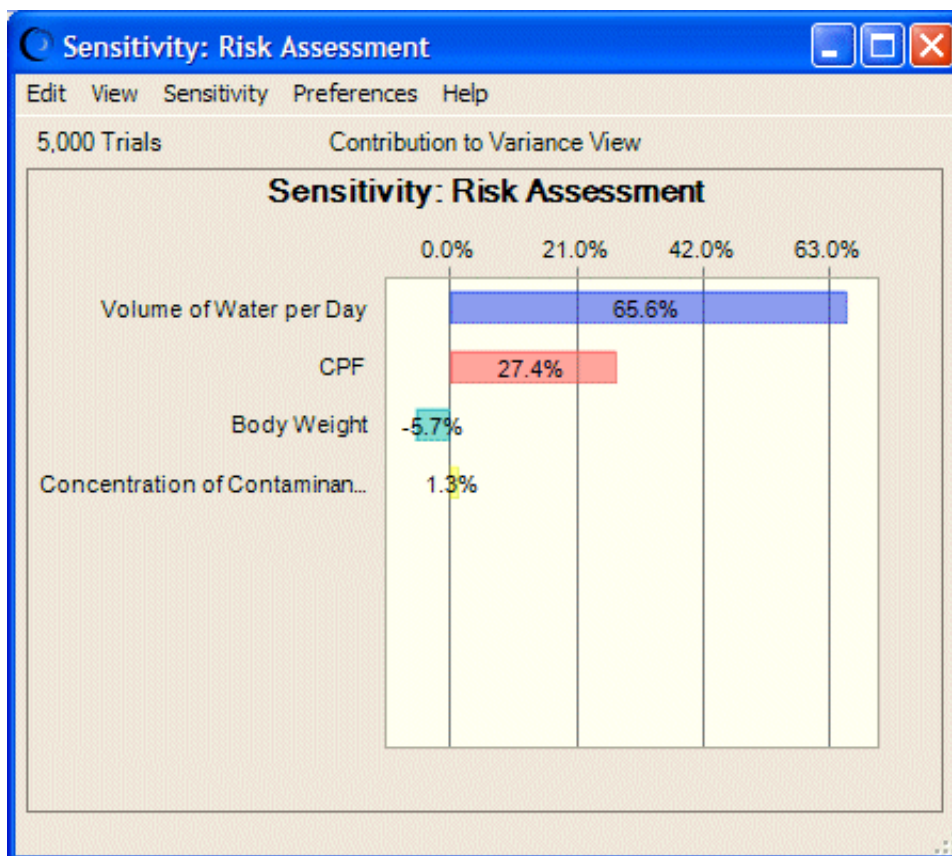
4. Vergewissern Sie sich, dass die Option **Annahmewerte für Sensibilitätsanalyse speichern** ausgewählt ist, und klicken Sie auf **OK**.
5. Führen Sie eine Simulation aus (für gespeicherte Ergebnisse nicht erforderlich).
6.  Wählen Sie **Diagramme anzeigen, Sensibilitätsdiagramme** aus ().
7. Klicken Sie im Dialogfeld **Sensibilitätsdiagramme** auf die Schaltfläche **Neu**.
8. Wählen Sie im Dialogfeld **Prognose auswählen** die Prognose aus, die im Diagramm berücksichtigt werden soll.
9. Klicken Sie auf **OK**, um ein neues Sensibilitätsdiagramm zu erstellen ([Abbildung 36 auf Seite 135](#)).



Hinweis:

Auf das gezeigte Diagramm wurde in den Diagrammeinstellungen ein Transparenzeffekt angewendet, um die Sensibilitätswerte besser lesbar zu machen ([“Spezialeffekte für Diagramme festlegen” auf Seite 110](#)).

Abbildung 36. Sensibilitätsdiagramm für ausgewählte Prognose



Die Annahmen werden neben dem Balkendiagramm aufgeführt, beginnend mit der Annahme mit der größten Sensibilität. Verwenden Sie bei Bedarf die Bildlaufleiste, um das gesamte Balkendiagramm anzuzeigen. Sie können die Größe des Diagramms ändern (breiter/schmäler oder höher/niedriger), indem Sie die Ränder entsprechend ziehen. Dadurch werden meist die Label der Teilstriche oben im Diagramm geändert.



Hinweis:

Wenn Sie ein Sensibilitätsdiagramm erstellen, während im Dialogfeld **Ausführungseinstellungen** die Option **Annahmewerte für Sensibilitätsanalyse speichern** nicht ausgewählt ist, wählen Sie die Option aus, setzen Sie die Simulation zurück, und führen Sie sie erneut aus.

In der Regel wird die Unsicherheit einer Prognose von einer oder zwei Annahmen dominiert. In [Abbildung 36 auf Seite 135](#) trägt die erste Annahme zu etwa 65 % zur Varianz der Prognosewerte bei und kann somit als wichtigste Annahme im Modell bezeichnet werden. Ein Forscher, der dieses Modell ausführt, würde in der Regel diese Annahme weiter untersuchen, um ihre Unsicherheit und somit ihre Auswirkung auf die Zielprognose verringern zu können. Die letzte Annahme trägt am wenigsten zur Prognosevarianz bei (etwa 2 %). Die Auswirkung dieser Annahme ist so gering, dass die Annahme ignoriert oder vollständig aus der Tabelle entfernt werden kann.

Ansichten von Sensibilitätsdiagrammen

Um eine Ansicht für ein Sensibilitätsdiagramm auszuwählen, wählen Sie in der Menüleiste des Sensibilitätsdiagramms die Option **Ansicht** und anschließend eine der folgenden Optionen aus:

- **Varianzbeitrag** (Standard) – Mit dieser Ansicht lassen sich beispielsweise Fragen nach dem von einer bestimmten Annahme verursachten Anteil der Varianz oder Unsicherheit in der Zielprognose beantworten. Die Prozentsätze der Varianzbeiträge werden neben den entsprechenden Annahmen angezeigt. Der Varianzbeitrag wird berechnet, indem die Rangkorrelationskoeffizienten quadriert und auf 100 % normalisiert werden. Das Ergebnis ist lediglich eine Näherung und *keine genaue* Zerlegung der Varianz.



Hinweis:

Um in der Varianzbeitragsansicht eine angemessene Genauigkeit zu gewährleisten, sollten Sie mindestens 10.000 Versuche ausführen.

- **Rangkorrelation** – Crystal Ball ermittelt die Sensibilität, indem während der Simulation die Rangkorrelationskoeffizienten zwischen allen Annahmen und Prognosen berechnet werden. Positive Koeffizienten weisen darauf hin, dass eine Steigung in der Annahme von einer Steigung in der Prognose begleitet wird. Negative Koeffizienten weisen auf das Gegenteil hin. Je größer der absolute Wert des Korrelationskoeffizienten, desto enger ist die Beziehung.
- **Sensibilitätsdaten** – Diese Ansicht zeigt den Varianzbeitrag und die Rangkorrelation für jede Annahme in numerischer Form.

Sowohl die **Rangkorrelationsansicht** als auch die **Varianzbeitragsansicht** zeigen die Richtung der Beziehung jeder Annahme mit der Zielprognose. Annahmen mit einer positiven Beziehung weisen auf der rechten Seite der Nulllinie Balken auf. Annahmen mit einer negativen Beziehung weisen auf der linken Seite der Nulllinie Balken auf. Um nur die absolute Größe der Beziehung anzuzeigen, können Sie die Einstellung für den Diagrammtyp (unter [Tabelle 9 auf Seite 140](#) beschrieben) in "Balken (Größe)" ändern.

Sensibilitätsdiagramme anpassen

Untergeordnetes Thema

- [Annahmen hinzufügen und entfernen](#)
- [Annahmen gruppieren](#)
- [Zielprognose ändern](#)
- [Sensibilitätseinstellungen festlegen](#)
- [Einstellungen für Sensibilitätsdiagramme festlegen](#)

Sie können Sensibilitätsdiagramme anpassen, indem Sie Annahmen hinzufügen, entfernen oder gruppieren, die Zielprognose ändern oder Sensibilitäts- und Diagrammeinstellungen festlegen.

Annahmen hinzufügen und entfernen

Standardmäßig enthält das Sensibilitätsdiagramm alle Annahmen aus der Simulation. Die Gesamtzahl der im Diagramm berücksichtigten Annahmen wirkt sich auf die Berechnung der Prozentsätze für den Varianzbeitrag aus.

- So ändern Sie die Annahmen, die im Sensibilitätsdiagramm berücksichtigt werden:
 1. Wählen Sie im Fenster **Sensibilitätsdiagramm** die Optionen **Sensibilität**, **Annahmen auswählen** aus.
 2. Wählen Sie im Dialogfeld **Annahmen auswählen** die Annahmen aus, die dem Sensibilitätsdiagramm hinzugefügt werden sollen. Heben Sie die Auswahl der Annahmen auf, die aus dem Sensibilitätsdiagramm entfernt werden sollen.
 3. Klicken Sie auf **OK**.

Annahmen gruppieren

Untergeordnetes Thema

- [Annahmegruppen erstellen und ändern](#)
- [Regeln für gruppierte Annahmen](#)

Sie können Annahmen in einem Sensibilitätsdiagramm gruppieren, um ähnliche Annahmen zusammenzufassen, z.B. monatliche Annahmen in einer jährlichen Annahmegruppe.

Informationen zum Gruppieren von Annahmen und zum Ändern von Gruppen finden Sie unter [“Annahmegruppen erstellen und ändern”](#) auf Seite 137.

Die Anzeigekriterien und andere Funktionen des Sensibilitätsdiagramms gelten sowohl für Annahmegruppen als auch für einzelne Annahmen. Eine Zusammenfassung der für Annahmegruppen geltenden Regeln finden Sie unter [“Regeln für gruppierte Annahmen”](#) auf Seite 138.

Annahmegruppen erstellen und ändern

- So gruppieren Sie Annahmen:
 1. Wählen Sie im Fenster **Sensibilitätsdiagramm** die Optionen **Sensibilität**, **Gruppenannahmen** aus.
 2. Klicken Sie im Dialogfeld **Gruppenannahmen** auf **Neue Gruppe**.
 3. Geben Sie den Namen der Gruppe ein, und klicken Sie auf **OK**.
 4. Wählen Sie in der Liste **Nicht gruppierte Annahmen** die Annahmen aus, die der Gruppe hinzugefügt werden sollen, und klicken Sie auf die Schaltfläche "Nach rechts" (>>).

5. Wenn alle Elemente der Gruppe in der Spalte **Aktuelle Gruppe** angezeigt werden, klicken Sie auf **OK**.

Die neue Gruppe wird im Sensibilitätsdiagramm mit einem Symbol vor dem Namen angezeigt.



Hinweis:

Informationen zur Berechnung des Varianzbeitrags für gruppierte Annahmen und zu den für gruppierte Annahmen geltenden Regeln finden Sie unter [“Regeln für gruppierte Annahmen” auf Seite 138](#).

- So ändern Sie die Elemente einer Gruppe:
 1. Wählen Sie im Fenster **Sensibilitätsdiagramm** die Optionen **Sensibilität**, **Gruppenannahmen** aus.
 2. Wählen Sie im Dialogfeld **Gruppenannahmen** in der Liste **Aktuelle Gruppe** die zu ändernde Gruppe aus.
 3. Verschieben Sie die Annahmen mit den Pfeilschaltflächen zwischen den Listen in die Gruppe oder aus der Gruppe.
 4. Wenn alle Elemente der Gruppe in der Spalte **Aktuelle Gruppe** angezeigt werden, klicken Sie auf **OK**.
- So benennen Sie eine Gruppe um:
 1. Wählen Sie im Fenster **Sensibilitätsdiagramm** die Optionen **Sensibilität**, **Gruppenannahmen** aus.
 2. Wählen Sie im Dialogfeld **Gruppenannahmen** in der Liste **Aktuelle Gruppe** die umzubenennende Gruppe aus.
 3. Klicken Sie auf **Gruppe umbenennen**.
 4. Geben Sie den Namen der Gruppe ein, und klicken Sie auf **OK**.
- So entfernen Sie eine Gruppe und heben die Gruppierung ihrer Elemente auf:
 1. Wählen Sie im Fenster **Sensibilitätsdiagramm** die Optionen **Sensibilität**, **Gruppenannahmen** aus.
 2. Wählen Sie im Dialogfeld **Gruppenannahmen** in der Liste **Aktuelle Gruppe** die zu entfernende Gruppe aus.
 3. Klicken Sie auf **Gruppe entfernen**, und klicken Sie auf **OK**.

Regeln für gruppierte Annahmen

Die folgenden Regeln gelten für gruppierte Annahmen in Sensibilitätsdiagrammen:

- Annahmen können jeweils nur in eine Gruppe aufgenommen werden.
- Annahmegruppen sind global. Eine einmal erstellte Gruppe wirkt sich auf die Gruppierung von Annahmen für alle anderen Sensibilitätsdiagramme aus.
- Wenn ein Gruppenname in zwei verschiedenen Arbeitsmappen verwendet wird, werden die Annahmen aus beiden Arbeitsmappen in eine Gruppe aufgenommen.
- Wenn im Dialogfeld **Sensibilitätseinstellungen** in der Registerkarte **Kriterien** Anzeigekriterien für Annahmen festgelegt sind, gelten diese Kriterien genauso für Annahmegruppen wie für einzelne Annahmen. Wenn anhand dieser Kriterien eine Gruppe ausgeschlossen wird, wird diese für die Anzeige in die Gruppe "Sonstige" aufgenommen.
- Wenn Annahmen über den Befehl **Annahmen auswählen** aus dem Sensibilitätsdiagramm ausgeschlossen werden, sind diese in der Liste **Nicht gruppierte Annahmen** nicht für die Aufnahme in eine Gruppe verfügbar. Wenn eine Annahme in eine Gruppe aufgenommen und später über den Befehl **Annahmen auswählen** ausgeschlossen wird, wird deren Sensibilitätswert bei der Berechnung des Wertes für die Gruppe nicht berücksichtigt.
- Wenn der Diagrammtyp des Sensibilitätsdiagramms **Balken (gerichtet)** lautet, können die Annahmen in einer Gruppe positive oder negative Sensibilitäten aufweisen. In diesem Fall ergibt sich die Richtung einer Annahmegruppe im Diagramm aus der Berechnung der Gesamtsensibilität für die Gruppe.



Hinweis:

Informationen zum Arbeiten mit gruppierten Annahmen in Sensibilitätsdiagrammen finden Sie unter [“Annahmegruppen erstellen und ändern” auf Seite 137.](#)

Zielprognose ändern

- So ändern Sie die Prognose, die in einer Sensibilitätsanalyse berücksichtigt wird:
1. Wählen Sie im Fenster **Sensibilitätsdiagramm** die Optionen **Sensibilität, Zielprognose auswählen** aus.
 2. Wählen Sie im Dialogfeld **Prognosen auswählen** eine neue Zielprognose aus.
 3. Klicken Sie auf **OK**.

Sensibilitätseinstellungen festlegen

Sie können eine Reihe von Einstellungen festlegen, um Folgendes zu bestimmen:

- Die angezeigte Sensibilitätsansicht
- Ob das Sensibilitätsdiagramm automatisch geöffnet wird und ob es während der Ausführung oder nach dem Ende der Simulation angezeigt wird
- Die Anzahl der im Diagramm angezeigten Annahmen, beginnend mit der sensibelsten Annahme
- Ob nur Sensibilitäten berücksichtigt werden sollen, die über einem bestimmten Mindestwert liegen

► So legen Sie Sensibilitätseinstellungen fest:

1. Wählen Sie **Einstellungen, Sensibilität** aus.

Standardmäßig wird die Registerkarte **Sensibilitätsfenster** geöffnet.

2. **Optional:** Ändern Sie in der Liste **Ansicht** die Darstellung der Sensibilitäten:

- **Varianzbeitrag** zeigt die Sensibilitäten als Werte zwischen 0 und 100 % und verdeutlicht die relative Wichtigkeit, indem der Anteil jeder Annahme an der Prognosevarianz angezeigt wird.
- **Rangkorrelation** zeigt die Sensibilitäten als Rangkorrelationen zwischen –1 und +1 und verdeutlicht sowohl Größe als auch Richtung der Korrelation jeder Annahme mit der Prognose.
- **Sensibilitätsdaten** zeigt eine Tabelle mit den Varianzbeiträgen (%) und Rangkorrelationen für jede Annahme.

Weitere Informationen hierzu finden Sie auch unter [“Ansichten von Sensibilitätsdiagrammen” auf Seite 136.](#)

3. **Optional:** Über die Einstellungen in der Gruppe **Fenster** können Sie bestimmen, ob das Diagramm automatisch geöffnet wird.

Wenn **Automatisch anzeigen** ausgewählt ist, können Sie auswählen, ob das Diagramm während der Ausführung oder nach dem Ende der Simulation angezeigt werden soll.

4. **Optional:** Um die Sensibilitäten nach Rang oder Wert einzuschränken, klicken Sie auf die Registerkarte **Kriterien**.

Wenn Sie mit einem Modell mit vielen Annahmen arbeiten, können Sie ein oder beide Kontrollkästchen aktivieren, um nur eine bestimmte Anzahl von Annahmen oder nur Annahmen mit einer bestimmten minimalen Sensibilität im Diagramm anzuzeigen. Wenn Sie beide Kontrollkästchen aktivieren, wird das restriktivere Kriterium verwendet.

5. **Optional:** Sie können jederzeit auf **Standardwerte** klicken, um die ursprünglichen Standardeinstellungen für das Dialogfeld **Sensibilitätseinstellungen** wiederherzustellen.

6. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**.

Sie können Sensibilitätsdiagramme kopieren und in andere Anwendungen einfügen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [“Diagramme kopieren und in andere Anwendungen einfügen”](#) auf Seite 116.

Einstellungen für Sensibilitätsdiagramme festlegen

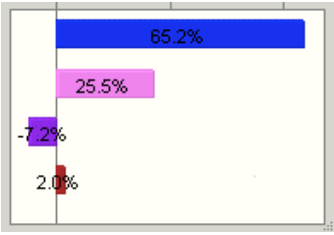
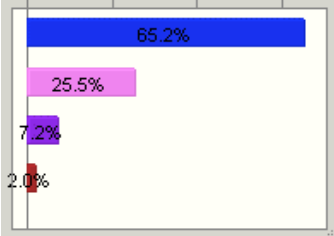
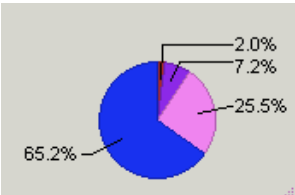
► So steuern Sie die Darstellung eines Sensibilitätsdiagramms:

1. Wählen Sie im Fenster des Sensibilitätsdiagramms die Optionen **Einstellungen**, **Diagramm** aus.
2. Im Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** können Sie in der Registerkarte **Allgemein** die folgenden Einstellungen festlegen:
 - Diagrammtitel ([“Diagrammtitel hinzufügen und formatieren”](#) auf Seite 108)
 - Rasterlinien ([“Rasterlinien einblenden”](#) auf Seite 109)
 - Legende ([“Diagrammlegende einblenden”](#) auf Seite 109)
 - Diagrammeffekte ([“Spezialeffekte für Diagramme festlegen”](#) auf Seite 110)

Mit Ausnahme der deaktivierten Einstellungen für die **Diagrammintervalle** sind die Einstellungen in der Registerkarte **Allgemein** mit denen für Prognosediagramme identisch.

3. **Optional:** In der Registerkarte **Diagrammtyp** können Sie einen der folgenden Diagrammtypen auswählen:

Tabelle 9. Sensibilitätsdiagrammtypen

Diagrammtyp	Beschreibung	Beispiel
Balken (gerichtet)	Standardtyp: horizontale Balken links und rechts der Nulllinie zur Verdeutlichung von Größe und Richtung der Sensibilität	
Balken (Größe)	Horizontale Balken rechts der Nulllinie zur Verdeutlichung der Größe der Sensibilität, jedoch nicht der Richtung	
Kreis	In proportionale Segmente unterteilter Kreis zur Verdeutlichung der Größe der Sensibilität (nur in Varianzbeitragsansicht verfügbar)	

4. Geben Sie für Balkendiagramme an, ob für jede Annahme eine andere Farbe (Standard) oder für alle Annahmen dieselbe Farbe verwendet werden soll.

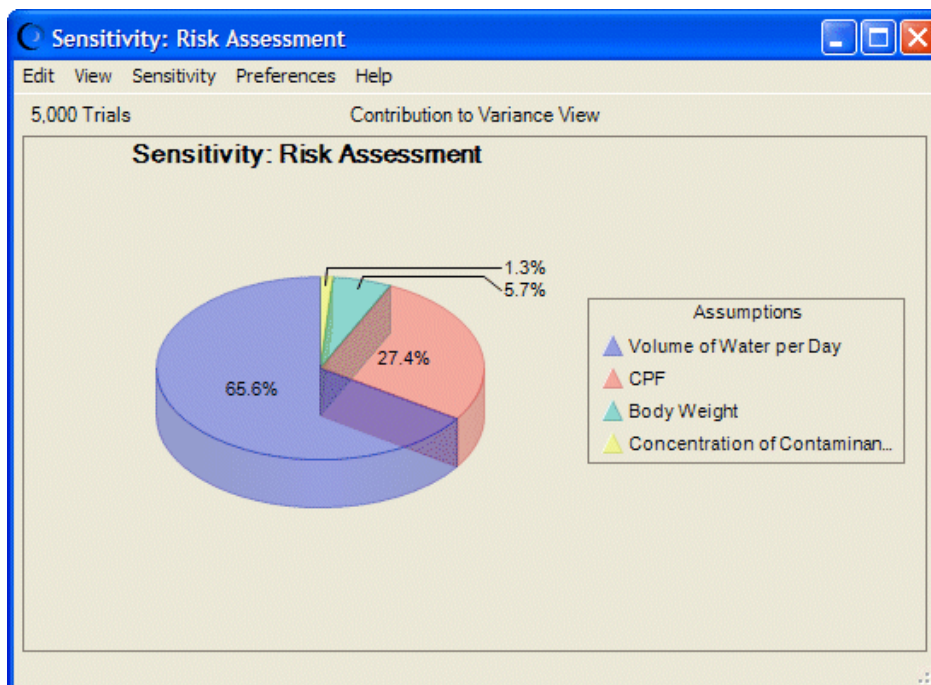
Wenn Sie die Option **Mehrere Farben anzeigen** deaktivieren, können Sie eine bestimmte Farbe für alle Annahmen auswählen.

5. **Optional:** Geben Sie an, ob Wertlabel im Diagramm angezeigt werden sollen (Standard), oder deaktivieren Sie die Option **Werte im Diagramm anzeigen**, um nur Grafiken ohne Werte anzuzeigen.
6. **Optional:** Sie können jederzeit die Option **Standardwerte** auswählen, um die ursprünglichen Standardwerte für alle Einstellungen wiederherzustellen.
7. **Optional:** Um die Einstellungen auf mehrere Diagramme anzuwenden, klicken Sie auf **Anwenden auf**. Geben Sie anschließend an, wie die Einstellungen angewendet werden sollen (Details hierzu finden Sie unter ["Einstellungen auf mehrere Diagramme anwenden"](#) auf Seite 114), und klicken Sie auf **OK**.
8. Klicken Sie auf **OK**, um alle Einstellungen auf das aktive Diagramm anzuwenden.

Sie können Kombinationen verschiedener Einstellungen für Spezialeffekte anwenden. Beispiel:

[Abbildung 37 auf Seite 141](#) zeigt ein Sensibilitätskreisdiagramm mit 3D- und Transparenzeffekt. Die Werte und Rangfolgen der Annahmen ähneln denen im Balkendiagramm (Richtung) in [Abbildung 36 auf Seite 135](#).

Abbildung 37. Transparentes dreidimensionales Sensibilitätskreisdiagramm



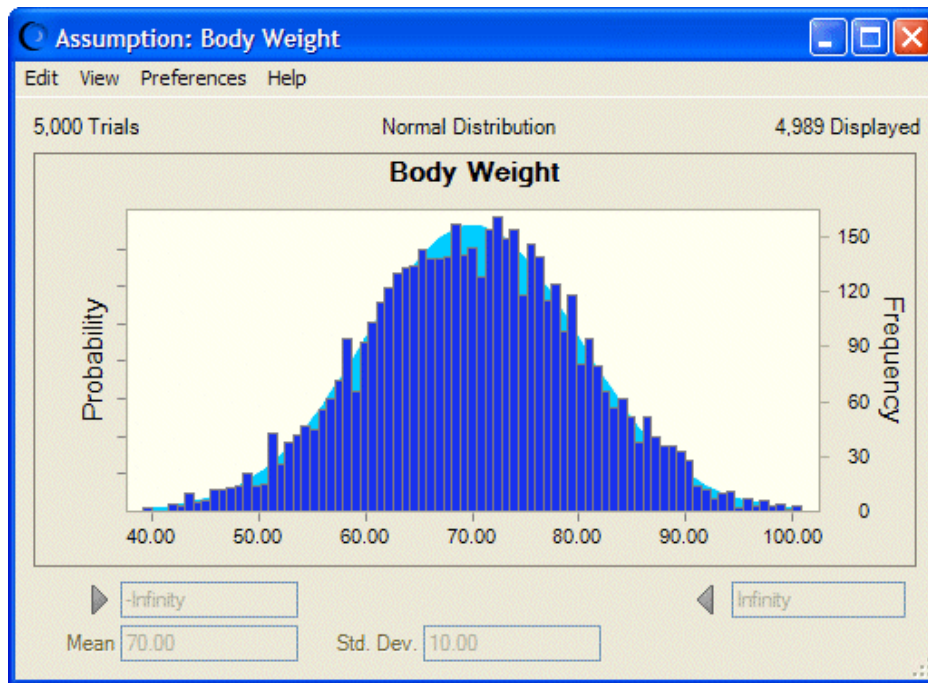
Annahmediagramme verwenden

Untergeordnetes Thema

- [Annahmediagramme erstellen und öffnen](#)
- [Annahmediagramme anpassen](#)

In Annahmediagrammen werden Versuchswerte für eine Simulation auf der idealen Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Annahme dargestellt. Annahmediagramme werden beim Ausführen einer Simulation automatisch erstellt. Sie können nicht gelöscht, sondern nur geöffnet oder geschlossen werden ([Abbildung 38 auf Seite 142](#)).

Abbildung 38. Annahmediagramm



Annahmediagramme sind zum Vergleichen verschiedener Ausführungseinstellungen hilfreich. Beispiel: Sie können für eine Annahme die Anzahl der Versuche erhöhen oder zwischen den Stichprobenmethoden "Monte Carlo" und "Latin Hypercube" wechseln und anschließend die jeweils resultierenden Diagramme vergleichen. Mehr Versuche und größere Stichproben führen in der Regel zu glatteren Kurven, die der Idealverteilung ähnlicher sind. Sie können Annahmediagramme in Berichte einfügen oder in die Zwischenablage kopieren, um sie in andere Anwendungen einzufügen.

Annahmediagramme erstellen und öffnen

► So öffnen Sie ein Annahmediagramm:

1. Wählen Sie **Ausführungseinstellungen** im Crystal Ball-Menüband aus.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Optionen**, und vergewissern Sie sich, dass die Option **Annahmewerte für Sensibilitätsanalyse speichern** ausgewählt ist.
3. Führen Sie eine Simulation aus.
4. Wählen Sie **Diagramme anzeigen, Annahmediagramme** aus.
5. Wählen Sie im Dialogfeld "Annahmediagramme" die anzuzeigenden Annahmen aus, und klicken Sie auf **OK**.

Anweisungen zur Anpassung finden Sie unter ["Annahmediagramme anpassen"](#) auf Seite 142.

Annahmediagramme anpassen

Untergeordnetes Thema

- [Ansichten von Annahmediagrammen festlegen](#)
- [Annahmeeinstellungen festlegen](#)
- [Einstellungen für Annahmediagramme festlegen](#)

Da sich Annahmediagramme und Prognosedigramme stark ähneln, sind auch viele Menübefehle und Einstellungen identisch. Sie können die Diagrammansichten ändern sowie Annahme- und Diagrammeinstellungen festlegen.

Ansichten von Annahmediagrammen festlegen

Im Menü **Ansicht** können Sie fünf Ansichten auswählen: **Wahrscheinlichkeit**, **Kumulative Wahrscheinlichkeit**, **Umgekehrt kumulative Wahrscheinlichkeit**, **Statistik** und **Perzentile**. Beschreibungen dieser Ansichten und Anweisungen zu ihrer Auswahl finden Sie unter [“Verteilungsansicht ändern und Statistiken interpretieren” auf Seite 94](#).

Annahmeeinstellungen festlegen

Die Einstellungen für Annahmen werden über **Einstellungen**, **Annahmen** festgelegt und ähneln den Einstellungen für Prognosen (unter [“Prognoseeinstellungen festlegen” auf Seite 101](#) beschrieben). Standardmäßig werden Annahmediagramme nicht angezeigt, wenn Sie eine Simulation ausführen. Sie können die Einstellung **Automatisch anzeigen** ändern, sodass Annahmediagramme während der Ausführung oder nach dem Ende einer Simulation automatisch angezeigt werden.

Während das Dialogfeld **Prognoseeinstellungen** eine Schaltfläche zum Anpassen von Verteilungen an Prognosen enthält, ist die Verteilungsanpassung im Dialogfeld **Annahmeeinstellungen** nicht verfügbar. Stattdessen enthält es eine Schaltfläche **Ausführungseinstellungen**, über die Sie die Einstellung **Annahmewerte für Sensibilitätsanalyse speichern** in der Registerkarte **Optionen** des Dialogfeldes **Ausführungseinstellungen** schnell ändern können.

Einstellungen für Annahmediagramme festlegen

Die Einstellungen für Annahmediagramme ähneln weitgehend denen für Prognosedigramme. Um sie zu prüfen oder zu ändern, wählen Sie die Optionen **Einstellungen**, **Diagramm** aus, und befolgen Sie die Anweisungen unter [“Diagrammeinstellungen festlegen” auf Seite 105](#).



Hinweis:

Wie für Prognosedigramme können Sie die Diagrammeinstellungen auch mit Tastenkombinationen festlegen ([Tabelle 6 auf Seite 106](#)).

Streudiagramme verwenden

Untergeordnetes Thema

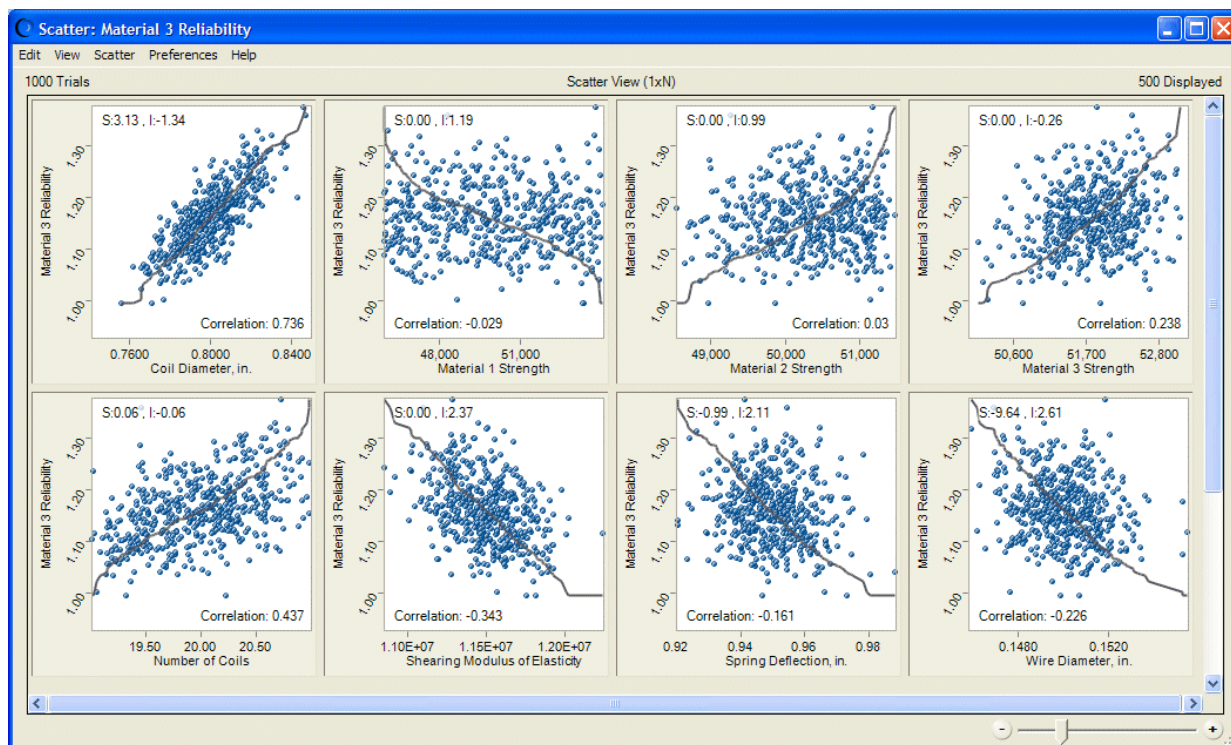
- [Streudiagramme erstellen](#)

- [Streudiagramme anpassen](#)

In Streudiagrammen werden Korrelationen, Abhängigkeiten und andere Beziehungen zwischen Prognosen und Annahmen in Abhängigkeit voneinander dargestellt.

In seiner Grundform enthält ein Streudiagramm mindestens eine Darstellung einer Zielvariablen in Abhängigkeit von einer Gruppe von Sekundärvariablen. Jede Darstellung wird im Fenster des Streudiagramms als Häufung von Punkten oder Symbolen in einem Raster angezeigt. [Abbildung 39 auf Seite 144](#) zeigt die Darstellung einer Gruppe sämtlicher Modellannahmen in Abhängigkeit von einer Zielprognose. In diesem Fall ist die Prognose der Zuverlässigkeit von Material 3 das Ziel.

Abbildung 39. Streudiagramm (Streuansicht) mit optionalen Linien und Korrelationen

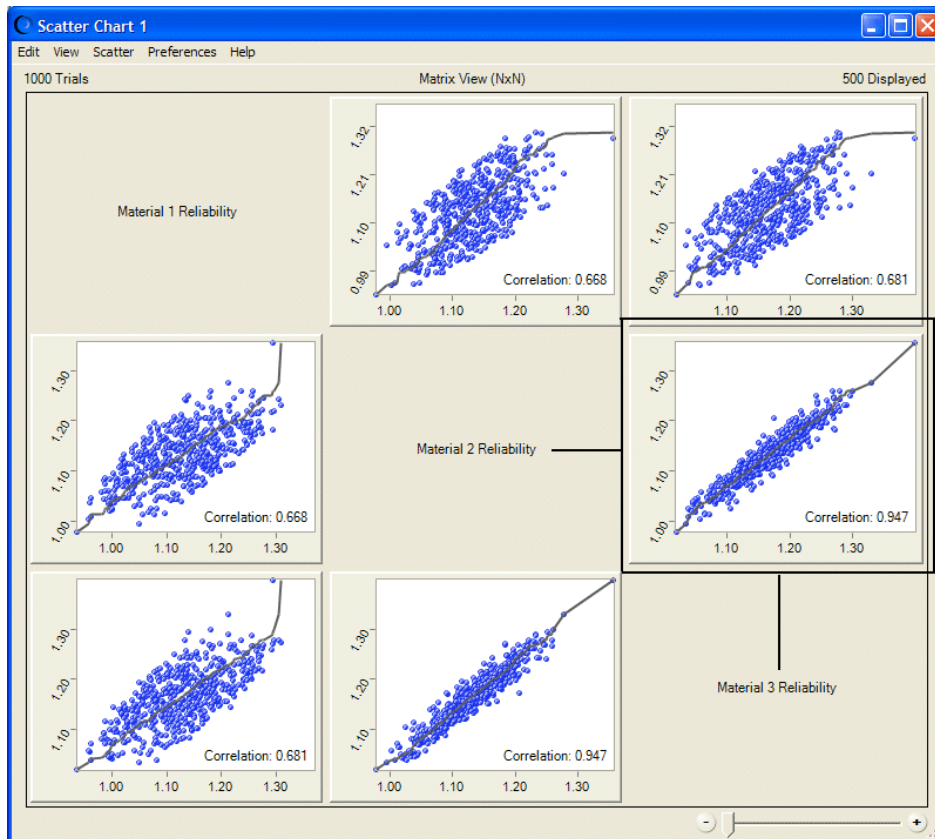


In [Abbildung 39 auf Seite 144](#) kennzeichnet die Linie die Position der paarweisen Punkte im Fall einer Sortierung in aufsteigender Reihenfolge. Je näher die Punkte an der Linie liegen, desto enger ist die Beziehung zwischen den dargestellten Variablen. Linien, die von niedrigeren zu höheren Werten ansteigen (von links unten nach rechts oben), kennzeichnen positive Beziehungen. Wenn die Beziehung negativ ist, fällt die Linie von höheren zu niedrigeren Werten ab (von links oben nach rechts unten).

[Abbildung 39 auf Seite 144](#) zeigt die optionale Anzeige der Korrelationen für jede Darstellung. Der Spulendurchmesser weist die höchste Korrelation mit der Zuverlässigkeit von Material 3 auf, während die Festigkeit von Material 1 die geringste Korrelation aufweist.

In der Matrixansicht, einer weiteren Form des Streudiagramms, werden alle ausgewählten Variablen in Abhängigkeit von allen anderen ausgewählten Variablen dargestellt, um ihre Beziehungen untereinander zu verdeutlichen. [Abbildung 40 auf Seite 145](#) zeigt die Interkorrelationen zwischen drei Prognosen in der Matrixansicht. Die Zuverlässigkeiten von Material 2 und Material 3 weisen die höchste Interkorrelation auf, während die Zuverlässigkeiten von Material 1 und Material 2 die geringste Interkorrelation aufweisen.

Abbildung 40. Streudiagramm (Matrixansicht) mit optionalen Linien und Korrelationen



Die Achsenlabel werden durch den Text in den diagonalen Zellen angegeben. Der Text stellt das Label der x-Achse für alle Darstellungen in derselben Spalte wie der Text selbst dar. Gleichzeitig stellt er das Label der y-Achse für alle Darstellungen in derselben Zeile dar. Beispiel: In [Abbildung 40 auf Seite 145](#) ist das Label der y-Achse in der hervorgehobenen Darstellung die Zuverlässigkeit von Material 2 und das Label der x-Achse die Zuverlässigkeit von Material 3.

Sie können Streudiagramme direkt über das Menü **Analysieren** erstellen, oder Sie können ein Sensibilitätsdiagramm erstellen und anschließend **Sensibilität, Streudiagramm öffnen** auswählen, um ein Diagramm mit einer Explosionsansicht der Auswirkungen jeder Annahme auf die Zielprognose zu erstellen. Das Ergebnis ähnelt in seiner Form der Darstellung in [Abbildung 39 auf Seite 144](#).

Streudiagramme erstellen

► So erstellen Sie ein Streudiagramm:

1. Wählen Sie **Ausführungseinstellungen** im Crystal Ball-Menüband aus.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Optionen**, und vergewissern Sie sich, dass die Option **Annahmewerte für Sensibilitätsanalyse speichern** ausgewählt ist.
3. Führen Sie eine Simulation in Crystal Ball aus.

4.

Wenn die Simulation beendet ist, wählen Sie **Diagramme anzeigen, Streudiagramme** aus ().

5. Klicken Sie im Dialogfeld **Streudiagramme** auf **Neu**.

- Wählen Sie im Dialogfeld **Daten auswählen** mindestens zwei Annahmen oder Prognosen aus, die im Streudiagramm berücksichtigt werden sollen.

Sie können bis zu 25 Variablen in einem Streudiagramm berücksichtigen. Wenn Sie mehr Variablen auswählen, wird eine Warnmeldung angezeigt. Wenn Sie ein Streudiagramm mit einer Annahme erstellen, während im Dialogfeld **Ausführungseinstellungen** die Option **Annahmewerte für Sensibilitätsanalyse speichern** nicht ausgewählt ist, wählen Sie die Option aus, setzen Sie die Simulation zurück, und führen Sie sie erneut aus.

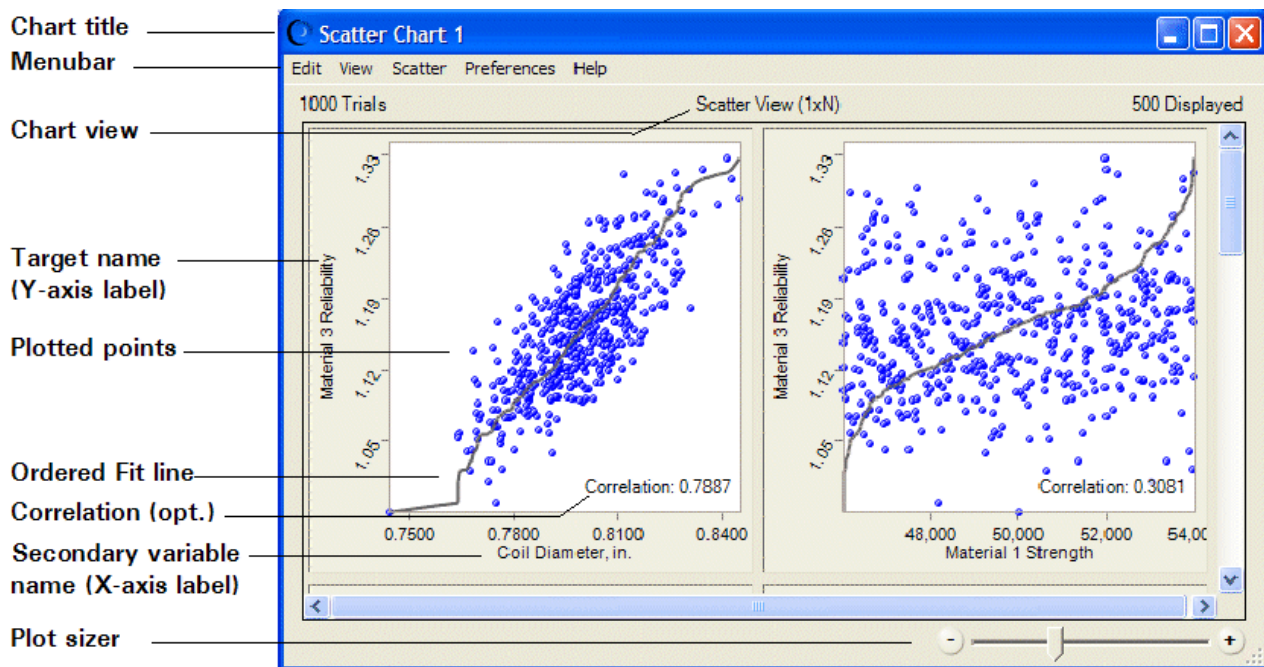
- Optional:** Um ein Streudiagramm in der **Streuansicht** zu erstellen, legen Sie nur eine Annahme oder Prognose als Ziel fest. Wenn Sie das Diagramm in der **Matrixansicht** anzeigen möchten, müssen Sie kein Ziel festlegen.

Um ein Ziel festzulegen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben der Annahme oder Prognose, klicken Sie auf deren Namen, und wählen Sie **Als Ziel festlegen** aus.

- Klicken Sie auf **OK**, um das neue Streudiagramm zu erstellen ([Abbildung 41 auf Seite 146](#)). In dieser Abbildung ist die Zuverlässigkeit von Material 3 als Ziel festgelegt, und alle Annahmen sind als Sekundärvariablen ausgewählt.

[Abbildung 41 auf Seite 146](#) zeigt nur einen Teil des Diagramms. [Abbildung 39 auf Seite 144](#) zeigt eine Ansicht des vollständigen Diagramms.

Abbildung 41. Streudiagramm (Streuansicht) für ausgewähltes Ziel



Hinweis:

In komplexen Modellen mit vielen Annahmen und Prognosen kann es hilfreich sein, zunächst ein Sensibilitätsdiagramm und anschließend aus den darin enthaltenen Daten ein Streudiagramm zu erstellen. Beispiel: Sie können ein Prognosediagramm öffnen und die Optionen **Prognose**, **Sensibilitätsdiagramm öffnen** auswählen, um ein Sensibilitätsdiagramm anzuzeigen. Anschließend können Sie im Sensibilitätsdiagramm die Optionen **Sensibilität**, **Streudiagramm öffnen** auswählen, um ein Streudiagramm mit dieser Prognose als Ziel zu erstellen.

Informationen zu den in [Abbildung 41 auf Seite 146](#) gezeigten Funktionen:

- Wählen Sie **Einstellungen, Diagrammeinstellungen** aus, um den Diagrammtitel zu ändern.
- Um die Anzahl der in den Darstellungen angezeigten Versuche zu ändern, wählen Sie **Einstellungen, Streuung, Kriterien** aus.
- Die Label der y-Achse weisen auf das Ziel des Streudiagramms hin. Die Label der x-Achse weisen auf die Sekundärvariablen hin, die in Abhängigkeit vom Ziel dargestellt werden.
- Die Anpassungslinie kennzeichnet die Position der paarweisen Punkte im Fall einer Sortierung in aufsteigender Reihenfolge. **Optional:** Wählen Sie **Einstellungen, Diagrammeinstellungen, Diagrammtyp** aus, um die Linie in eine lineare Regressionslinie zu ändern, die anhand einer Methode der kleinsten Quadrate die lineare Beziehung der Punkte verdeutlicht.
- **Automatisch** ist die Standardfarbe für alle Symbole. Wenn die Farbe auf **Automatisch** gesetzt ist, werden die Darstellungen anhand der enthaltenen Variablen farbig angezeigt:
 - Annahme/Annahme: grün
 - Prognose/Prognose: dunkelblau
 - Annahme/Prognose: aquamarin (blaugrün)
- Mit dem Schieberegler können Sie die Größe aller Darstellungen sowie die darin angezeigte Detailtiefe ändern. Um eine bestimmte Darstellung zu fokussieren, ziehen Sie den Schieberegler nach rechts, um die Darstellung zu vergrößern, und zentrieren Sie sie mit der Bildlaufleiste.
- Wenn Sie die Größe einer Darstellung in der **Streuansicht** ändern, wird die Darstellung jeweils an die Fenstergröße angepasst. In der **Matrixansicht** wird die NxN-Konfiguration der Darstellung jeweils beibehalten. Wenn Sie einen Bildlauf ausführen, können Sie derzeit nicht sichtbare Darstellungen anzeigen.
- Fixierte Prognosen und Annahmen werden in Streudiagrammen nicht berücksichtigt.

Streudiagramme anpassen

Untergeordnetes Thema

- [Annahmen und Prognosen hinzufügen und entfernen](#)
- [Streueinstellungen festlegen](#)
- [Einstellungen für Streudiagramme festlegen](#)
- [Streudiagramme und gefilterte Daten](#)

Sie können Streudiagramme anpassen, indem Sie die Menüs im Diagrammfenster verwenden oder auf einen Bereich des Diagramms klicken:

- Doppelklicken Sie auf eine Darstellung, um das Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** zu öffnen.
- Doppelklicken Sie auf eine Achse, um das Dialogfeld **Achse** zu öffnen.
- Doppelklicken Sie auf einen Bereich außerhalb einer Darstellung oder einer Achse, um das Dialogfeld **Streueinstellungen** zu öffnen.

Annahmen und Prognosen hinzufügen und entfernen

Wenn Sie ein neues Streudiagramm erstellen, sind einige Variablen möglicherweise eng mit dem Ziel oder anderen Elementen in der Matrix verwandt, während andere Variablen nicht damit verwandt sind.

- Gehen Sie wie folgt vor, um die Variablen (Prognosen und Annahmen) zu entfernen oder zu ändern, die in einem Streudiagramm berücksichtigt werden sollen:
1. Wählen Sie im Fenster "Streudiagramm" die Optionen **Streuung**, **Daten auswählen** aus.
 2. Wählen Sie im Dialogfeld **Daten auswählen** die Annahmen oder Prognosen aus, die dem Streudiagramm hinzugefügt werden sollen. Heben Sie die Auswahl der Annahmen oder Prognosen auf, die aus dem Streudiagramm entfernt werden sollen.
 3. Optional: Um ein anderes Ziel festzulegen, klicken Sie auf den Variablennamen, und wählen Sie **Als Ziel festlegen** aus.
 4. Klicken Sie auf **OK**, um das bearbeitete Diagramm anzuzeigen.



Hinweis:

Je nach Bearbeitungen kann sich die Ansicht ändern.

Streueinstellungen festlegen

Sie können eine Reihe von Einstellungen festlegen, um Art und Zeitpunkt der Diagrammanzeige, die Größe der Darstellungen sowie den Anteil der dargestellten Versuche zu bestimmen.

- So legen Sie Streueinstellungen fest:

1. Wählen Sie **Einstellungen**, **Streuung** aus.

Das Dialogfeld "Anwenden auf" wird geöffnet.
2. **Optional:** Im Dialogfeld **Streueinstellungen** können Sie in der Liste **Ansicht** die Diagrammdarstellung ändern:
 - In der **Streuansicht (1xN)** werden die Sekundärvariablen in Abhängigkeit von einem Ziel dargestellt.
 - In der **Matrixansicht (NxN)** werden alle ausgewählten Variablen in Abhängigkeit voneinander dargestellt.
3. **Optional:** Über die Einstellungen in der Gruppe **Fenster** können Sie bestimmen, ob und wann das Diagramm automatisch geöffnet wird.

Wenn **Automatisch anzeigen** ausgewählt ist, können Sie auswählen, ob das Diagramm während der Ausführung oder nach dem Ende der Simulation angezeigt werden soll.

4. **Optional:** Um die Größe und Detailtiefe der Darstellungen zu ändern, ziehen Sie den **Schieberegler** nach links (kleiner) oder rechts (größer).
5. **Optional:** Um die Anzahl der dargestellten Versuche im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Versuche in jeder Simulation zu bestimmen, klicken Sie auf die Registerkarte **Kriterien**, um sie anzuzeigen.

Geben Sie eine bestimmte Anzahl oder einen Prozentsatz für die Anzeige an (mit "100 %" werden alle Versuche angezeigt).

6. **Optional:** Sie können jederzeit auf **Standardwerte** klicken, um die ursprünglichen Standardeinstellungen für das Dialogfeld **Streueinstellungen** wiederherzustellen. Klicken Sie alternativ auf **Anwenden auf**, um neue Standardwerte beispielsweise für die Größe der Darstellungen festzulegen.
7. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**.

Sie können Streudiagramme kopieren und in andere Anwendungen einfügen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter ["Diagramme kopieren und in andere Anwendungen einfügen"](#) auf Seite 116.

Einstellungen für Streudiagramme festlegen

► So legen Sie die Einstellungen für Streudiagramme fest, die die Diagrammdarstellung bestimmen:

1. Wählen Sie im Fenster des Streudiagramms die Optionen **Einstellungen, Diagramm** aus.

Das Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** wird geöffnet.

2. In der Registerkarte **Allgemein** können Sie die folgenden Funktionen festlegen, die jeweils in den in Klammern angegebenen Abschnitten beschrieben werden:

- Diagrammtitel ("[Diagrammtitel hinzufügen und formatieren](#)" auf Seite 108)
- Rasterlinien ("[Rasterlinien einblenden](#)" auf Seite 109)
- Legende ("[Diagrammlegende einblenden](#)" auf Seite 109)
- Diagrammeffekte ("[Spezialeffekte für Diagramme festlegen](#)" auf Seite 110)

Mit Ausnahme der deaktivierten Einstellungen für die **Diagrammintervalle** und für **3D-Diagramm** sind die Einstellungen in der Registerkarte **Allgemein** mit denen für Prognosediagramme identisch.

3. **Optional:** Klicken Sie auf die Registerkarte **Diagrammtyp**, um weitere Einstellungen festzulegen:
 - Geben Sie an, ob Punkte dargestellt werden sollen, und wählen Sie bei Bedarf ein Symbol, eine Farbe und eine Größe für die Punkte aus.
 - Geben Sie an, ob eine Linie dargestellt werden soll, und wählen Sie bei Bedarf einen Typ, eine Farbe und eine Größe für die Linie aus. Der Linientyp **Anpassung** kennzeichnet die Position der paarweisen Punkte im Fall einer Sortierung in aufsteigender Reihenfolge. Der Linientyp **Lineare Regression** verdeutlicht die lineare Beziehung der Punkte anhand einer Methode der kleinsten Quadrate.
 - Geben Sie an, ob die Korrelationskoeffizienten für die Darstellungen angezeigt werden sollen. Diese werden anhand der Spearman-Rangkorrelationsmethode berechnet.
 - Geben Sie an, ob gefilterte Punkte angezeigt werden sollen ("[Streudiagramme und gefilterte Daten](#)" auf Seite 149).
4. **Optional:** In der Registerkarte **Achse** können Sie ein Zahlenformat für die Diagrammachsen auswählen und angeben, ob die Achsenwerte gerundet werden sollen ("[Diagrammachsen und Achsenlabel anpassen](#)" auf Seite 113).
5. **Optional:** Sie können jederzeit die Option **Standardwerte** auswählen, um die ursprünglichen Standardwerte für alle Einstellungen wiederherzustellen.
6. **Optional:** Um die Einstellungen auf mehrere Diagramme anzuwenden, klicken Sie auf **Anwenden auf** ("[Einstellungen auf mehrere Diagramme anwenden](#)" auf Seite 114), und klicken Sie auf **OK**.
7. Wenn die Einstellungen abgeschlossen sind, klicken Sie auf **OK**.

Streudiagramme und gefilterte Daten

Im Dialogfeld "Prognoseeinstellungen" können Sie in der Registerkarte "Filter" bestimmte Datenbereiche festlegen, die in Prognosediagrammen berücksichtigt oder nicht berücksichtigt werden sollen ("[Registerkarte 'Filter'](#)" auf Seite 67). Wenn Sie eine gefilterte Prognose in einem Streudiagramm berücksichtigen, können Sie angeben, ob gefilterte Punkte im Diagramm angezeigt werden sollen.

► So ändern Sie diese Einstellung:

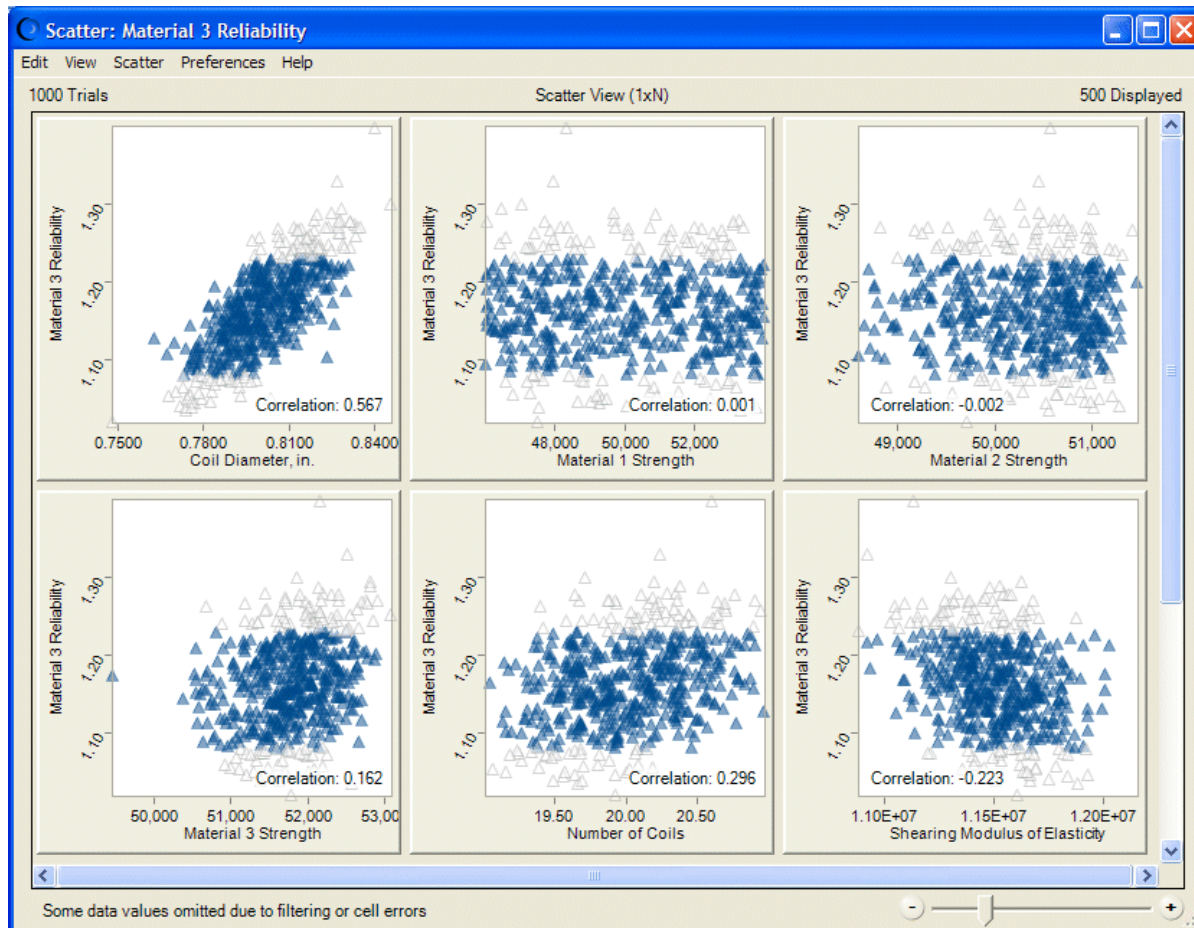
1. Öffnen Sie das Streudiagramm, und wählen Sie **Einstellungen, Diagramm** aus.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Diagrammtyp**.

3. Aktivieren oder deaktivieren Sie die Option **Gefilterte Punkte anzeigen**, um die gefilterten Punkte ein- oder auszublenden.
4. Klicken Sie auf **OK**.

Standardmäßig werden gefilterte Punkte in Streudiagrammen als hellgraue Punkte oder Symbole angezeigt.

Abbildung 42 auf Seite 150 zeigt dieselben Daten wie [Abbildung 39 auf Seite 144](#), außer dass die Zuverlässigkeit von Material 3 gefiltert wurde, sodass nur Daten zwischen 1,08 und 1,23 berücksichtigt werden. Die nicht berücksichtigten Daten werden als helle Dreiecke angezeigt, während die berücksichtigten Daten normal dargestellt werden (in diesem Fall als transparente blaue Dreiecke in Größe 4).

Abbildung 42. Streudiagramm mit gefilterten Punkten



8

Berichte erstellen und Daten extrahieren

In diesem Abschnitt:

Berichte erstellen	151
Daten extrahieren	156

Berichte erstellen

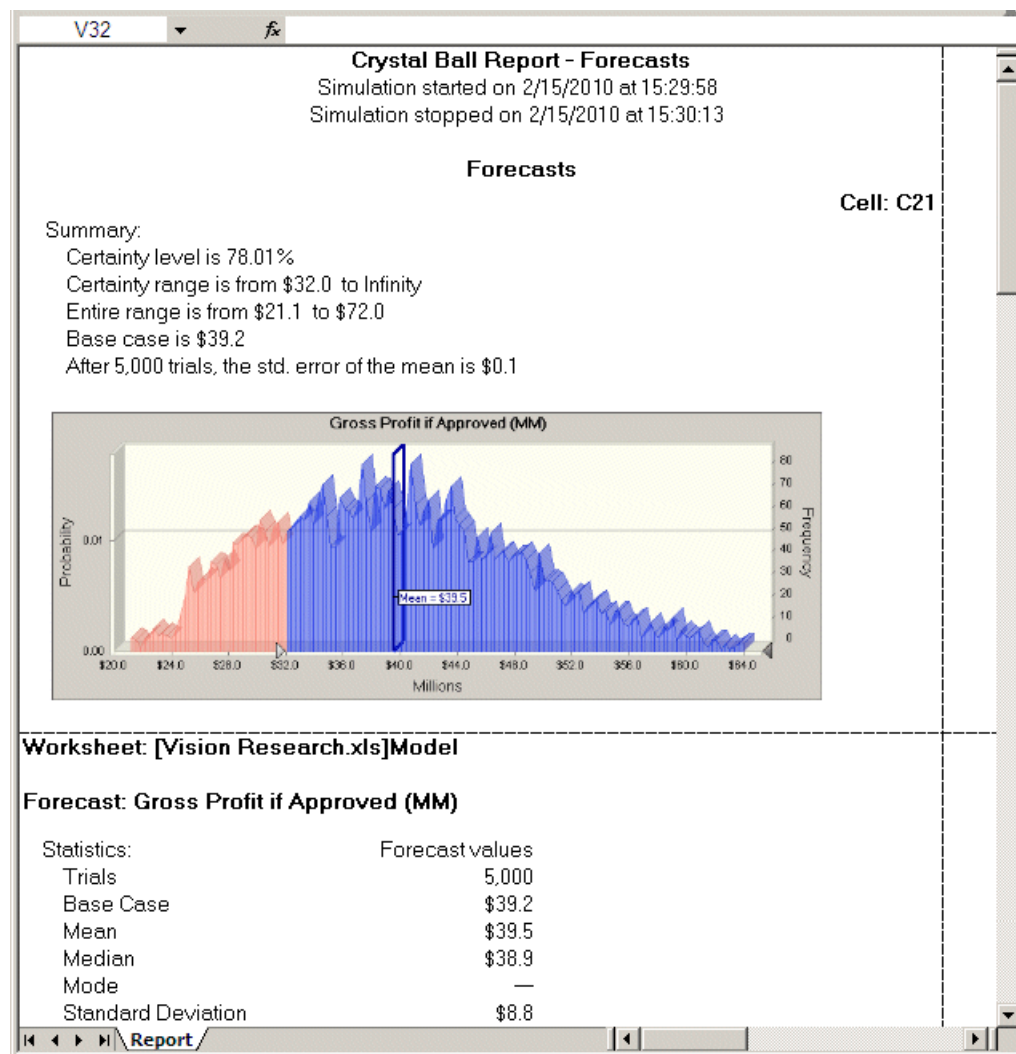
Untergeordnetes Thema

- [Grundlegende Schritte für das Erstellen von Berichten](#)
- [Berichtsoptionen festlegen](#)
- [Benutzerdefinierte Berichte festlegen](#)
- [Anmerkungen zum Verarbeiten von Berichten](#)

Sie können vordefinierte Berichte für eine Simulation generieren, oder Sie können einen benutzerdefinierten Bericht mit mindestens einem der folgenden Elemente sowie zusätzlich mit Daten aus Predictor oder OptQuest (falls verfügbar) erstellen: Berichtsübersicht, Annahmen, Prognosen, Entscheidungsvariablen und Diagramme.

Der [Abbildung 43 auf Seite 152](#) zeigt einen Teil eines Prognoseberichts für das Vision Research-Beispielmodell.

Abbildung 43. Beispielprognosebericht



Grundlegende Schritte für das Erstellen von Berichten

► So erstellen Sie einen Bericht:

1.

Klicken Sie auf die obere Hälfte des Symbols **Bericht erstellen** ().

Wenn Sie auf die untere Hälfte klicken, können Sie mit den aktuellen Optionen einen vordefinierten Bericht drucken. Um diese Optionseinstellungen zu ändern, wählen Sie **Berichteinstellungen** aus, bevor Sie einen Bericht auswählen.)

2. Klicken Sie im Dialogfeld **Berichterstellungseinstellungen** auf ein Symbol, um einen Bericht auszuwählen:

- **Annahmen** – Berichtsübersicht mit Annahmeparametern, Diagrammen und Korrelationen
- **Entscheidungsvariablen** – Entscheidungsvariablenbegrenzungen, Variablentypen und Schrittgröße (falls diskret)

- **Prognosen** – Berichtübersicht mit Prognoseübersichten, Diagrammen, Statistiken, Perzentilen und Fähigkeitskennzahlen, falls generiert
 - **Voll** (Standardeinstellungen) – Alle Abschnitte und Details außer Annahmestatistiken und Perzentilen
 - **Index** – Nur Übersichten für Prognose, Annahme und Entscheidungsvariablen
 - **Benutzerdefiniert** – Zeigt das Dialogfeld "Benutzerdefinierter Bericht" für die Berichtsdefinition an
 - **OptQuest** – Zeigt OptQuest-Ergebnisse an, wenn Sie über OptQuest und aktive Optimierungsdaten verfügen
 - **Predictor** – Zeigt Predictor-Ergebnisse an, wenn Sie Predictor ausgeführt haben und über aktive Zeitreihen-Prognosedaten verfügen
3. **Optional:** Klicken Sie auf die Schaltfläche **Benutzerdefiniert** und füllen Sie das Dialogfeld **Benutzerdefinierter Bericht** ("[Benutzerdefinierte Berichte festlegen](#)" auf Seite 154) aus.
 4. **Optional:** Wenn Sie auf die untere Hälfte des Symbols **Bericht erstellen** geklickt haben, wählen Sie **Berichteinstellungen** aus, um einen Speicherort und ein Format für den Bericht festzulegen, bevor Sie einen Bericht auswählen ("[Berichtsoptionen festlegen](#)" auf Seite 153).
 5. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**.

Crystal Ball erstellt den Bericht als Microsoft Excel-Arbeitsblatt. Sie können den Bericht wie alle anderen Arbeitsblätter ändern, drucken oder speichern. Beispiel: Sie können für das Tabellenmodell wie für eine normale Tabelle die Office-Schaltfläche und anschließend **Drucken** auswählen.



Hinweis:

Wenn im Bericht ### statt eines numerischen Wertes angezeigt wird, versuchen Sie die Spaltenbreite zu vergrößern, sodass die gesamte Zahl angezeigt wird.

In Berichten sortieren

Sie können Daten in Berichten auf verschiedene Weise ("Nach Name", "Nach Zellenzeile" oder "Nach Zellenspalte") sortieren. Anweisungen hierzu finden Sie unter "[Annahmen, Prognosen und andere Datentypen auswählen](#)" auf Seite 119.

Berichtsoptionen festlegen

Berichtsoptionen legen den Speicherort und das Format für den Bericht fest.

► So legen Sie Berichtsoptionen fest:

1. Klicken Sie auf die untere Hälfte des Symbols **Bericht erstellen**, und wählen Sie **Berichteinstellungen** aus, um einen Speicherort und ein Format für den Bericht festzulegen, bevor Sie einen Bericht auswählen.
2. Legen Sie in der Gruppe **Speicherort** fest, ob Sie den Bericht in einer neuen Microsoft Excel-Arbeitsmappe oder in der aktuellen Arbeitsmappe erstellen möchten.

Wenn Sie **Aktuelle Arbeitsmappe** auswählen, wird hinter dem aktuellen Arbeitsblatt ein neues Arbeitsblatt erstellt. Im Textfeld **Arbeitsblattname** können Sie einen beschreibenden Namen für das neue Arbeitsblatt eingeben.

3. Legen Sie in der Gruppe **Formatierung** fest, ob der Zellspeicherort (Arbeitsmappe, Arbeitsblatt und Zelladresse) in Berichtsköpfen eingeschlossen werden soll und ob Zellkommentare eingeschlossen werden sollen.

Diese Einstellungen sind standardmäßig ausgewählt.

Wenn Sie festlegen, dass Zellkommentare eingeschlossen werden, werden nur Nicht-Crystal Ball-Kommentare eingeschlossen; Crystal Ball-Zellkommentare sind redundant und werden herausgefiltert.

4. Wählen Sie in der Gruppe **Diagrammformat** die Option **Bild** aus, um ein Crystal Ball-Diagramm zu erstellen, oder wählen Sie **Microsoft Excel** aus, um ein Microsoft Excel-Diagramm zu erstellen.

Wenn Sie **Bild** auswählen, können Sie Diagramme mit den Crystal Ball-Diagrammeinstellungen formatieren. Die Option "Bild" ist das standardmäßige Diagrammformat.

5. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**.

Benutzerdefinierte Berichte festlegen

- So legen Sie benutzerdefinierte Berichte fest:

1.



Klicken Sie auf die obere Hälfte des Symbols **Bericht erstellen** ().

Wenn Sie auf die untere Hälfte klicken, können Sie mit den aktuellen Optionen einen vordefinierten Bericht drucken. Um diese Optionseinstellungen zu ändern, wählen Sie **Berichteinstellungen** aus, bevor Sie einen Bericht auswählen.

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Benutzerdefiniert**.
3. Wählen Sie im Dialogfeld **Benutzerdefinierter Bericht** in der Gruppe **Berichtsabschnitte** mindestens ein Element aus, das Sie in den Bericht einschließen möchten:

- **Berichtübersicht** – Berichtstitel, Datum und Uhrzeit, Ausführungseinstellungen und Ausführungsstatistiken
- **Prognosen** – Prognosedaten, einschließlich Name, Diagramme, Perzentile, Statistiken und mehr
- **Annahmen** – Annahmedaten, einschließlich Parameter, Diagramme, Perzentile, Statistiken und Korrelationen
- **Entscheidungsvariablen** – Entscheidungsvariablen, einschließlich Typ (kontinuierlich oder diskret) mit Schritt, falls diskret, sowie die unteren und oberen Begrenzungen
- **Diagramme** (Überlagerungs-, Trend-, Empfindlichkeits-, Streudiagramm) – Schließt den ausgewählten Typ des Diagramms (der Diagramme) ein. Sie können die Größe der Diagramme skalieren, indem Sie einen Prozentwert in das Textfeld eingeben.



Hinweis:

Für Annahmen, die als benutzerdefinierte Verteilungen definiert wurden, können keine Microsoft Excel-Diagramme erstellt werden.

- **Predictor-Reihen** – Verfügbar, wenn Predictor vorhanden ist. Zu den verfügbaren Optionen gehören die Diagrammgröße, Prognosedaten, Konfidenzintervalle, Statistiken, Autokorrelationsdaten und Methoden.
- **OptQuest-Ergebnisse** – Verfügbar, wenn aktive OptQuest-Optimierungsdaten vorhanden sind. Zeigt OptQuest-Ergebnisse einschließlich Übersichtsdaten, Diagrammgröße, die beste Lösung sowie Einschränkungs-, Entscheidungsvariablen- und Zielprognosedaten an.

Wenn Sie die Prozessfähigkeitsfunktionen aktiviert und Fähigkeitskennzahlen generiert haben, können Sie diese in den benutzerdefinierten Bericht einschließen (["Fähigkeitskennzahlen in Berichte einfügen" auf Seite 315](#)).

4. Jedes Element ist in der Gruppe **Berichtsabschnitte** hervorgehoben. Wählen Sie in der Gruppe **Details** die entsprechenden Einstellungen aus:

- **Berichtsübersicht:** Berichtstitel, Datum/Uhrzeit, Ausführungseinstellungen (Ausführungseinstellungen für den Bericht), Ausführungsstatistiken
- **Prognosen:** Übersicht, Diagramm und Größe, Statistiken, Perzentile, Parameter
- **Annahmen:** Diagramm und Größe, Statistiken, Perzentile, Korrelationen



Hinweis:

Wählen Sie die Option **Nicht angegebene Korrelationen einbeziehen** aus, um berechnete und direkt eingegebene Korrelationen anzuzeigen.

- **EntscheidungsvariablenTyp,** Schrittgröße, Begrenzungen
- **Überlagerungsdiagramme:** Diagramm und Größe
- **Trenddiagramme:** Diagramm und Größe
- **Empfindlichkeitsdiagramme:** Diagramm und Größe
- **Streudiagramme:** Diagramm und Größe
- **OptQuest-Ergebnisse:** Übersicht, Diagramm (Größe), beste Lösung, Einschränkungen, Entscheidungsvariablen, Zielp prognosen
- **Predictor-Reihen:** Diagramm (Größe), Prognose, Konfidenzintervalle, Statistiken, Autokorrelationen, Methoden

Wenn für einen Abschnitt in einem benutzerdefinierten Bericht keine Details ausgewählt werden, wird nur eine einzige Zeile mit dem Crystal Ball-Elementnamen und der Zellreferenz ausgegeben.

5. Legen Sie für jedes ausgewählte Element unter "Berichtsabschnitte" fest, ob alle Elemente desselben Typs, nur ausgewählte Elemente oder alle geöffneten Elemente angezeigt werden sollen. **Optional:** Wenn Sie **Auswählen** auswählen, wird ein Dialogfeld geöffnet, in dem Sie das Kontrollkästchen vor jedem anzuzeigenden Element aktivieren können.
6. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**.
7. Klicken Sie im Dialogfeld **Bericht erstellen** auf die Registerkarte **Optionen**, um sie anzuzeigen (["Berichtsoptionen festlegen" auf Seite 153](#)).
8. Wenn Sie alle Berichtsoptionen festgelegt haben, klicken Sie auf **OK**.

Anmerkungen zum Verarbeiten von Berichten

Beachten Sie folgende spezielle Anmerkungen zu Crystal Ball-Berichten:

- Es wird kein Abschnitt erstellt, wenn dieser Abschnitt keine Crystal Ball-Elemente enthält.
- Statistiken folgen standardmäßig auf das Diagramm.
- Die Optionen **Auswählen**, **Alle** schließen immer wiederhergestellte Ergebnisse ein, falls solche vorhanden sind.
- Wenn in einem Diagramm Laufleisten vorhanden sind, werden sie im Bericht angezeigt.
- Wenn eine Crystal Ball-Datenzelle einen Microsoft Excel-Kommentar enthält, wird dieser im Bericht nach dem Zellennamen eingefügt.
- Wenn eine Annahme abgeschnitten wird, möchten Sie möglicherweise Markierungslinien hinzufügen, um anzuzeigen, wo die Verteilung abgeschnitten wurde. Hierzu zeigen Sie im Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** die Registerkarte **Diagrammtyp** an und legen im Feld **Wert** eine geeignete Markierung fest.

- **Empfindlichkeitsdiagramme** und **Streudiagramme** in der Streuansicht schließen nur den Teil der Diagramme ein, die auf dem Bildschirm verfügbar sind, wenn der Bericht angefordert wird.

Daten extrahieren

Sie können Annahme- und Prognosedaten extrahieren, die während einer Crystal Ball-Simulation generiert wurden. Crystal Ball extrahiert die Daten in den angegebenen Speicherort des Arbeitsblatts. Sie können Daten nur extrahieren, wenn Sie eine Simulation ausführen oder gespeicherte Ergebnisse wiederherstellen.

► So extrahieren Sie Daten:

1.



Wählen Sie **Daten extrahieren** () im Crystal Ball-Menüband aus.

2. Wählen Sie im Dialogfeld **Daten extrahieren** den Datentyp aus, den Sie extrahieren möchten:

- **Statistik** – Beschreibende Statistiken, die Annahme- und Prognosewerte zusammenfassen.
- **Perzentile** – Die Wahrscheinlichkeit, in den ausgewählten Inkrementen Werte unterhalb eines bestimmten Schwellenwertes zu erreichen. **Optional:** Sie können die Bedeutung von Perzentilen umkehren, indem Sie die Einstellung unter **Ausführungseinstellungen**, Fenster **Optionen** ändern ([“Statistikeinstellungen festlegen” auf Seite 79](#)).



Hinweis:

Wenn Sie **Perzentile** auswählen, wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie auswählen können, welche Perzentile verwendet werden sollen. **Optional:** Wählen Sie **Benutzerdefiniert** aus, und geben Sie einen Satz benutzerdefinierter Perzentile ein, wenn der benötigte Satz im Dialogfeld noch nicht verfügbar ist.

- **Diagrammintervalle** – Stellen für jedes Gruppenintervall oder Intervall den Intervallbereich sowie die Wahrscheinlichkeit und Häufigkeit von Vorkommnissen innerhalb des Intervalls für die Prognose dar. Diese Einstellung ist von der Dichteeinstellung unter **Diagrammeinstellungen** unabhängig, die steuert, wie viele Intervalle oder Datenpunkte in einem Diagramm angezeigt werden.



Hinweis:

Optional: Wenn Sie **Diagrammintervalle** auswählen, wird das Dialogfeld **Diagrammintervalle** geöffnet. Sie können die Anzahl der zu verwendenden Intervalle eingeben, und Sie können auswählen, ob Sie den angezeigten Diagrammbereich oder den gesamten Diagrammbereich einschließlich der Extremwerte verwenden möchten, die nicht in der Anzeige erscheinen.

- **Empfindlichkeitsdaten** – Empfindlichkeitsdaten (wie der Rangkorrelationskoeffizient) für alle Annahme- und Prognosepaare, die die Stärke der Beziehung angeben. **Optional:** Wenn Sie Empfindlichkeitsdaten extrahieren möchten, wählen Sie im Dialogfeld **Ausführungseinstellungen** in der Registerkarte **Optionen** die Option **Annahmewerte für Empfindlichkeitsanalyse speichern** aus, bevor Sie eine Simulation ausführen ([“Optionseinstellungen festlegen” auf Seite 79](#)). **Anmerkung:** Daten werden für alle Annahmen extrahiert, unabhängig davon, welche Annahmen für das Extrahieren ausgewählt wurden.
- **Versuchswerte** – Die generierten Annahme- und Prognosewerte für jeden Simulationsversuch.

- **Fähigkeitskennzahlen** – Werte für Prozessfähigkeitskennzahlen, falls verfügbar. Wenn Sie die Prozessfähigkeitsfunktionen aktiviert und Fähigkeitskennzahlen generiert haben, können Sie diese extrahieren ([“Fähigkeitskennzahlen extrahieren” auf Seite 313](#)).

Datentypen werden in der Reihenfolge extrahiert, in der sie in der Liste **Zu extrahierende Daten auswählen** angezeigt werden. Sie können die Schaltflächen mit dem Auf- und Abwärtspfeil verwenden, um die Datentypen neu anzuordnen.

- Wählen Sie in der Gruppe **Prognosen** Prognosen für die Datenextraktion aus:
 - **Alle** schließt die ausgewählten Daten und die wiederhergestellten Ergebnisse für alle Prognosen in der aktuellen Simulation ein.
 - **Auswählen** schließt die ausgewählten Daten nur für eine ausgewählte Prognose ein. Es können nur Prognosen ausgewählt werden, für die Daten generiert oder wiederhergestellt wurden.
 - **Keine** extrahiert keine Prognosedaten.
- Wählen Sie in der Gruppe **Annahmen** Annahmen für das Extrahieren von Daten aus (**Alle**, **Auswählen** oder **Keine**, wie für Prognosen in Schritt 3 beschrieben):
- Wenn Sie über aktive OptQuest- oder Predictor-Daten verfügen, nehmen Sie die entsprechenden Einstellungen vor, um die Zieldaten zu extrahieren. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie in der *Crystal Ball Decision Optimizer OptQuest - Benutzerdokumentation* oder in der *Crystal Ball Predictor - Benutzerdokumentation*.
- Klicken Sie auf die Registerkarte **Optionen**, um einen Speicherort oder ein Format für die extrahierten Daten festzulegen.
- Im Bereich **Speicherort** der Registerkarte **Optionen**:
 - Wählen Sie **Neue Arbeitsmappe** aus, um Daten in eine neue Arbeitsmappe zu extrahieren.
 - Wählen Sie **Aktuelle Arbeitsmappe, Neues Arbeitsblatt** aus, um Daten in ein neues Arbeitsblatt der aktiven Arbeitsmappe zu extrahieren.
 - Wählen Sie **Aktuelle Arbeitsmappe, Aktuelles Arbeitsblatt** aus, um Daten in das aktuelle Arbeitsblatt zu extrahieren.
- Geben Sie den Namen des Arbeitsblatts und die erste Zelle des Bereichs an, in dem die extrahierten Daten gespeichert werden sollen.
- Prüfen Sie die Einstellungen in der Gruppe **Formatierung**, um das Format der extrahierten Daten festzulegen:
 - **Labels einschließen** fügt Zeilen- und Spalten-Header in der Datentabelle hinzu. Andernfalls werden nur numerische Werte extrahiert.
 - **Zellspeicherorte einschließen** fügt die Arbeitsmappe, das Arbeitsblatt und die Zelladresse mit dem Objektnamen im Spalten-Header hinzu. Andernfalls wird nur der Objektnamen angezeigt.

	Book1	Cell Location labels
	Sheet1!A2	
Statistics	A2	
Trials	1000	

- **Automatisch formatieren** formatiert die extrahierten Daten wie folgt:
 - Fett für Spalten-Header
 - Rand neben Zeilenlabels
 - Rand unter Spalten-Headern
 - Rand vor erster Annahme
 - Numerisches Format für Werte
 - Optimale Breite für Spalten

10. **Optional:** Sie können jederzeit auf **Standardwerte** klicken, um die ursprünglichen Einstellungen für beide Registerkarten des Dialogfeldes **Daten extrahieren** wiederherzustellen.
11. Wenn Sie alle Einstellungen auf der Registerkarte **Daten** und **Optionen** vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**.

Crystal Ball extrahiert die Simulationsdaten in den angegebenen Speicherort des Arbeitsblatts. Die extrahierten Daten werden als Prognose- und Annahmespalten sowie als Datenzeilen angeordnet. Sie können die Daten in der gleichen Weise wie in anderen Tabellen sortieren, ändern, drucken oder speichern.

Beispiele für extrahierte Daten finden Sie unter [“Beispiele für extrahierte Daten” auf Seite 158](#).

Extrahierte Daten sortieren

Sie können extrahierte Daten auf verschiedene Weise ("Nach Name", "Nach Zellenzeile" oder "Nach Zellenspalte") sortieren. Anweisungen hierzu finden Sie unter [“Annahmen, Prognosen und andere Datentypen auswählen” auf Seite 119](#).

Beispiele für extrahierte Daten

Der vorangehende Abschnitt [“Daten extrahieren” auf Seite 156](#) beschreibt das Einfügen von Simulationsdaten in ein Arbeitsblatt zur weiteren Analyse. Die folgenden Abbildungen zeigen Beispiele für die Extraktion unterschiedlicher Datentypen, für die alle Formatierungseinstellungen ausgewählt wurden (nur Prognosen).

Abbildung 44. Beispiel für extrahierte Daten, Statistikformat

	A	J	K
1	Statistics	Ending Sales Year 3 - Q1	Ending Sales Year 3 - Q2
2	Trials	5000	5000
3	Base Case	\$17,027,748	\$17,879,136
4	Mean	\$17,043,967	\$17,896,466
5	Median	\$17,025,416	\$17,887,088
6	Mode	---	---
7	Standard Deviation	\$1,116,763	\$1,274,922
8	Variance	\$1,247,160,221,992	\$1,625,427,230,498
9	Skewness	0.1885	0.1794
10	Kurtosis	3.20	3.14
11	Coeff. of Variation	0.0655	0.0712
12	Minimum	\$12,711,586	\$13,574,828
13	Maximum	\$21,337,920	\$23,507,537
14	Range Width	\$8,626,334	\$9,932,709
15	Mean Std. Error	\$15,793	\$18,030

Abbildung 45. Beispiel für extrahierte Daten, Perzentilformat

	A	B	C
17	Percentiles	Ending Sales Year 3 - Q1	Ending Sales Year 3 - Q2
18	0%	\$13,695,983	\$14,060,365
19	10%	\$15,622,926	\$16,312,876
20	20%	\$16,129,311	\$16,837,542
21	30%	\$16,492,819	\$17,288,938
22	40%	\$16,826,501	\$17,603,671
23	50%	\$17,042,665	\$17,930,927
24	60%	\$17,307,813	\$18,215,054
25	70%	\$17,596,651	\$18,592,965
26	80%	\$17,986,610	\$19,018,804
27	90%	\$18,526,765	\$19,659,121
28	100%	\$21,289,239	\$22,981,379

Abbildung 46. Beispiel für extrahierte Daten, Format für Diagrammintervalle

	A	B	C
31		Ending Sales Year 3 - Q1	
32	Chart Bins	Minimum	Maximum
33	1	\$13,951,523	\$14,076,737
34	2	\$14,076,737	\$14,201,952
35	3	\$14,201,952	\$14,327,166
36	4	\$14,327,166	\$14,452,381
37	5	\$14,452,381	\$14,577,595
38	6	\$14,577,595	\$14,702,809
39	7	\$14,702,809	\$14,828,024
40	8	\$14,828,024	\$14,953,238
41	9	\$14,953,238	\$15,078,453
42	10	\$15,078,453	\$15,203,667
43	11	\$15,203,667	\$15,328,881
44	12	\$15,328,881	\$15,454,096

Abbildung 47. Beispiel für extrahierte Daten, Format für Empfindlichkeitsdaten

	A	B	C
85	Sensitivity Data		
86	Assumptions	Ending Sales Year 3 - Q1	Ending Sales Year 3 - Q2
87	Growth Year 1 - Q1	0.25	0.22
88	Growth Year 1 - Q2	0.31	0.26
89	Growth Year 1 - Q3	0.23	0.23
90	Growth Year 1 - Q4	0.26	0.24
91	Growth Year 2 - Q1	0.31	0.25
92	Growth Year 2 - Q2	0.22	0.21
93	Growth Year 2 - Q3	0.28	0.28
94	Growth Year 2 - Q4	0.45	0.41
95	Growth Year 3 - Q1	0.46	0.45
96	Growth Year 3 - Q2	0.05	0.43
97	Growth Year 3 - Q3	0.00	-0.03
98	Growth Year 3 - Q4	-0.02	-0.01
99	Coil Diameter, in.	---	---
100	Material 1 Strength	---	---

Abbildung 48. Beispiel für extrahierte Daten, Format für Versuchswerte

	A	B	C
109	Trial values	Ending Sales Year 3 - Q1	Ending Sales Year 3 - Q2
110	1	\$18,849,027	\$19,620,035
111	2	\$16,454,224	\$16,645,784
112	3	\$16,048,233	\$16,565,879
113	4	\$14,838,034	\$14,473,412
114	5	\$14,556,109	\$14,399,614
115	6	\$16,234,351	\$16,397,570
116	7	\$16,924,035	\$18,552,808
117	8	\$16,344,792	\$16,678,518

In diesem Abschnitt:

Einführung	161
Verteilungen mit dem Batchanpassungstool an Annahmen anpassen	161
Auswirkungen auf Variablen mit Tornadoanalysetool messen	168
Datengenauigkeit mit dem Bootstrap-Tool schätzen	178
Änderungen der Entscheidungsvariablen mit dem Entscheidungstabellentool analysieren	185
Szenarioanalysetool verwenden	189
Unsicherheit und Variabilität mit dem 2D-Simulationstool analysieren	194
Daten mit dem Datenanalysetool importieren und analysieren	202
In Smart View mit dem Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor arbeiten	206
Extreme und normale Geschwindigkeit mit dem Tool "Ausführungsmodi vergleichen" vergleichen	207

Einführung

Crystal Ball-Tools sind Funktionen, die die Analysefunktionen von Crystal Ball erweitern. Eine Liste mit zusammenfassenden Beschreibungen finden Sie unter ["Crystal Ball-Tools" auf Seite 30](#).

Verteilungen mit dem Batchanpassungstool an Annahmen anpassen

Untergeordnetes Thema

- [Batch-Anpassungstool starten](#)
- [Fenster "Willkommen" der Batch-Anpassung verwenden](#)
- [Eingabedatenoptionen für die Batch-Anpassung festlegen](#)
- [Anpassungsoptionen für die Batch-Anpassung festlegen](#)
- [Ausgabeoptionen für die Batch-Anpassung festlegen](#)
- [Batch-Anpassungsberichte festlegen](#)
- [Batch-Anpassungstool ausführen](#)
- [Batch-Anpassungsergebnisse analysieren](#)

Das Batch-Anpassungstool passt mehrere Wahrscheinlichkeitsverteilungen an mehrere Datenreihen an. Sie können eine beliebige Anzahl oder alle Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Binomialverteilung, Normalverteilung, Dreiecksverteilung,

Gleichverteilung usw.) auswählen, um eine beliebige Anzahl von Reihen anzupassen. Hierbei besteht die einzige Einschränkung in der Größe Ihrer Tabelle.

Der Zweck der Batch-Anpassung ist es, Ihnen das Erstellen von Annahmen zu erleichtern, wenn Sie über historische Daten für mehrere Variablen verfügen. Das Tool wählt für jede Reihe historischer Daten die bestmögliche Verteilung aus und stellt Ihnen die Verteilung und die damit verbundenen Parameter zur Verwendung im Modell zur Verfügung. Außerdem stellt Ihnen dieses Tool eine Tabelle mit Anpassungsstatistiken für die bestmögliche Verteilung zur Verfügung und erstellt eine zwischen mehreren Datenreihen berechnete Korrelationsmatrix. Auf diese Weise können Sie einfach sehen, zwischen welchen Reihen ein Bezug besteht und wie groß dieser ist.

Damit Sie das Batch-Anpassungstool verwenden können, müssen die Datenreihen in benachbarten Zeilen oder Spalten vorhanden sein.

Sie können eine beliebige Kombination von Wahrscheinlichkeitsverteilungen auswählen, um sie an alle Datenreihen anzupassen.

Ein Beispiel hierzu finden Sie in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide*.

Batch-Anpassungstool starten

► So starten Sie das Batch-Anpassungstool:

1. Wenn Crystal Ball in Microsoft Excel geladen wurde, öffnen oder erstellen Sie die zu analysierende Arbeitsmappe.
2. Wählen Sie **Weitere Tools** in der Gruppe **Tools** aus. Anschließend wählen Sie **Batch-Anpassung** aus.

Wenn Sie das Batch-Anpassungstool zum ersten Mal geöffnet haben, wird das Fenster **Willkommen** geöffnet.

Fenster "Willkommen" der Batch-Anpassung verwenden

Wenn Sie das Batch-Anpassungstool zum ersten Mal verwenden, wird das Fenster "Willkommen" geöffnet. Es beschreibt das Tool und seine Verwendung. Dieses Fenster enthält die folgenden Steuerelemente:

- **Weiter** – Öffnet das Fenster "Eingabedaten", in dem Sie den Speicherort für die Datenreihen festlegen können.
- **Ausführen** – Führt das Batch-Anpassungstool aus.

Um mit dem Batch-Anpassungstool fortzufahren, klicken Sie auf **Weiter**.

Das Fenster **Eingabedaten** wird geöffnet.

Eingabedatenoptionen für die Batch-Anpassung festlegen

Im Fenster **Eingabedaten** des Batch-Anpassungsassistenten legen Sie den Speicherort der Daten für die Anpassung an die Verteilungen fest, die Sie im nächsten Fenster auswählen. Sie können auch andere eingabebezogene Optionen festlegen.

Wenn Sie dieses Fenster öffnen, wählt die Auswahlfunktion der Batch-Anpassung Daten aus, für die eine Anpassung möglich ist. Diese Daten werden im Textfeld **Speicherort der Datenreihen** und in der Abbildung angezeigt. Bei Bedarf können Sie andere Daten auswählen. Dieses Fenster enthält die folgenden Textfelder und Optionen:

- **Speicherort der Datenreihen** – Wird zum Füllen oder interaktiven Auswählen der Zellen verwendet, die Daten für die Anpassung enthalten. Falls die Daten am Anfang der Datenzeilen oder -spalten über Kopfzeilen oder Labels verfügen, schließen Sie sie in die Auswahl ein, und wählen Sie die entsprechende(n) Einstellung(en) unter "Kopfzeilen" aus. Die Daten müssen in benachbarten Zeilen oder Spalten vorhanden sein.
- **Ausrichtung** – Legt fest, ob die Daten in Zeilen oder in Spalten enthalten sind. "Daten in Zeilen" legt fest, dass Daten in horizontalen Zeilen enthalten sind. "Daten in Spalten" legt fest, dass Daten in vertikalen Spalten enthalten sind.
- **Kopfzeilen** – Legt fest, ob die Daten über Kopfzeilen und/oder Labels verfügen und ob sie in der oberen (ersten) Zeile oder in der linken (ersten) Spalte gespeichert werden (je nach Ausrichtung unterschiedlich). Die ausgewählten Elemente werden in der Ausgabe verwendet. Wenn Sie die Optionen "Obere Zeile besitzt Kopfzeilen/Labels" auswählen, wird Text in die obere (erste) Zeile der Auswahl eingeschlossen. Wenn Sie die Optionen "Linke Spalte besitzt Labels/Kopfzeilen" auswählen, wird Text in die linke (erste) Spalte der Auswahl eingeschlossen.
- **Zurück** – Rückkehr zum Fenster "Willkommen".
- **Weiter** – Wechselt in das Fenster "Anpassungsoptionen".
- **Ausführen** – Führt das Tool aus. Verteilungen werden automatisch an die Daten angepasst, und es wird eine Ausgabe für die Annahmen und Statistiken erstellt.

Wenn alle Eingabedateneinstellungen vollständig sind, klicken Sie auf **Weiter**, um das Fenster **Anpassungsoptionen** zu öffnen.

Anpassungsoptionen für die Batch-Anpassung festlegen

Im Fenster "Anpassungsoptionen" des Batch-Anpassungsassistenten können Sie festlegen, welche Verteilungen für jeden Datensatz angepasst werden sollen. Im Fenster "Anpassungsoptionen" sind die folgenden Einstellungen enthalten:

- **Verteilungen für Anpassung** – Legt die Verteilungen fest, die für die Anpassung verwendet werden sollen:
 - **Automatisch auswählen** – Crystal Ball wählt den besten Verteilungstyp für die Anpassung aus.
 - **Alle kontinuierlichen** – Passt die Daten an alle Verteilungen an, in denen jeder Wert im Verteilungsbereich möglich ist (diese Verteilungen werden als ausgefüllte Formen in der Verteilungsgalerie angezeigt).
 - **Alle diskreten** – Passt die Daten an alle diskreten (nicht kontinuierlichen) Verteilungen in der Verteilungsgalerie an (außer Ja-Nein).
 - **Auswählen** – Zeigt ein anderes Dialogfeld an, in dem Sie eine Teilmenge der Verteilungen auswählen können, um sie in die Anpassung einzuschließen
- **Rangfolge nach Anpassungsstatistik** – Legt fest, welche Ranking-Methode zur Bestimmung der besten Anpassung verwendet werden soll:
 - **Automatisch auswählen** – Crystal Ball wählt die beste verfügbare Anpassungsstatistik aus, die für das Ranking verwendet werden soll.
 - **Anderson-Darling** – Ist der Kolmogorov-Smirnov-Methode sehr ähnlich. Ausnahme: Die Unterschiede zwischen den Enden der beiden Verteilungen werden stärker gewichtet als Unterschiede in den mittleren Bereichen. Verwenden Sie diese Methode, wenn Sie an den äußeren Enden der Verteilung eine bessere Anpassung benötigen.
 - **Kolmogorov-Smirnov** – Findet den längsten vertikalen Abstand zwischen zwei kumulierten Verteilungen.
 - **Chi-Quadrat** – Ältester und am weitesten verbreiteter Anpassungstest. Misst die allgemeine Genauigkeit der Anpassung, indem die Verteilung in Bereiche gleicher Wahrscheinlichkeit unterteilt wird und die Datenpunkte innerhalb jedes Bereichs mit der Anzahl der erwarteten Datenpunkte verglichen werden.

- **Parameter sperren** – Wenn Sie dieses Feld auswählen oder auf die Schaltfläche **Parameter bearbeiten** klicken, wird das Dialogfeld **Parameter sperren** geöffnet. Hier können Sie Parameter auswählen, um sie während der Anpassung zu sperren, und Sie können ihre Werte festlegen.



Hinweis:

Wenn Sie den Speicherort, die Gestalt oder andere Parameterwerte kennen, die das Erstellen einer genaueren Anpassung mit bestimmten Verteilungen erleichtern, wählen Sie **Parameter sperren** aus, und geben Sie im Dialogfeld **Parameter sperren** die entsprechenden Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter [“Parameter beim Anpassen von Verteilungen sperren” auf Seite 51.](#)

- **Vergleichsdiagramm bei der Anpassung anzeigen** – Öffnet, falls ausgewählt, ein Vergleichsdiagramm, mit dem Sie die ausgewählte Verteilung (basierend auf Einstellungen im Dialogfeld "Verteilung anpassen") akzeptieren oder eine andere Verteilung auswählen können (siehe [“Benutzerdefinierte Verteilung bestätigen” auf Seite 49.](#))
- **Zurück** – Rückkehr zum Fenster "Eingabedaten".
- **Weiter** – Öffnet das Fenster "Ausgabeoptionen".
- **Ausführen** – Führt das Tool aus. Verteilungen werden automatisch an die Daten angepasst, und es wird eine Ausgabe für die Annahmen und Statistiken erstellt.

Wenn alle Einstellungen im Fenster "Anpassungsoptionen" vollständig sind, klicken Sie auf **Weiter**, um das Fenster **Ausgabeoptionen** zu öffnen.

Ausgabeoptionen für die Batch-Anpassung festlegen


Im Fenster "Ausgabeoptionen" des Batch-Anpassungsassistenten können Sie Ausgabeoptionen für die Steuerung des Tools angeben. Zu den verfügbaren Einstellungen und Schaltflächen gehören:

- **Position der Anpassungsergebnisse (Annahmen)** – Legt Speicherorte für Ergebnisse fest:
 - **Neue Arbeitsmappe** – Speichert Ergebnisse in einer neuen Arbeitsmappe.
 - **Aktuelle Arbeitsmappe** – Speichert Ergebnisse in der aktuellen Arbeitsmappe. Sie können **Neues Arbeitsblatt** auswählen, um Ergebnisse in einem neuen Blatt der aktuellen Arbeitsmappe zu speichern, oder Sie wählen **Vorhandenes Arbeitsblatt** aus, um Ergebnisse in einem vorhandenen Blatt der aktuellen Arbeitsmappe zu speichern.
- **Arbeitsblattname** – Der Name eines neuen Arbeitsblatts, in dem Ergebnisse (Annahmen) gespeichert werden.



Hinweis:

Wenn Sie **Aktuelle Arbeitsmappe**, **Vorhandenes Arbeitsblatt** auswählen, ist das Feld

Arbeitsblattname nicht verfügbar. Verwenden Sie die Funktion zum Auswählen von Zellen () , um das Arbeitsblatt und die Zelle auszuwählen, in denen die Ergebnisausgabe starten soll.

- **Startzelle** – Erste Zelle (oben links) des Ausgabebereichs.
- **Richtung** – Zeigt die Richtung an, in der die Ausgabedaten geschrieben werden. Die Startzelle befindet sich oben links im Ausgabebereich.
 - **Nach unten füllen** listet Datenreihen oben in jeder Spalte auf. Die Daten jeder Reihe werden in den Zellen unterhalb des Reihenlabels angezeigt. Dies ist die Standardoption.

- **Nach rechts füllen** listet Datenreihen in der ersten Spalte auf. Die Daten jeder Reihe werden in den Zellen rechts des Reihenlabels angezeigt.
- **Automatisch formatieren** – Verwendet eine spezielle Zellformatierung für die Daten in der Ausgabe, falls ausgewählt.
- **Korrelationen** – Legt fest, ob Korrelationen mit einer der folgenden Optionen generiert und definiert werden:
 - **Korrelationsmatrix zwischen Datenreihen anzeigen** – Korreliert die Datenreihen miteinander und zeigt die Ergebnisse in einer Matrix an, falls ausgewählt.
 - **Angepasste Annahmen mit der Korrelationsmatrix verknüpfen** – Verknüpft Annahmen mit der im Arbeitsblatt gespeicherten Korrelationsmatrix. Änderungen an der Matrix im Arbeitsblatt werden im Dialogfeld **Korrelationen definieren** wiedergegeben und umgekehrt ([“Verknüpfte Matrizes anzeigen und bearbeiten” auf Seite 265](#)).
- **Zurück** – Rückkehr zum Fenster **Anpassungsoptionen**.
- **Weiter** – Öffnet das Fenster **Berichte**.
- **Ausführen** – Führt das Tool aus. Verteilungen werden automatisch an die Daten angepasst, und es wird eine Ausgabe für die Annahmen und Statistiken erstellt.

Batch-Anpassungsberichte festlegen

Das Fenster "Berichte" des Assistenten "Batch-Anpassung" zeigt die zu erstellenden Berichte und ihre Arbeitsblattnamen an. Zu den verfügbaren Einstellungen und Schaltflächen gehören:

- **Anpassungsbericht erstellen** – Erstellt einen Anpassungsbericht in einem separaten Arbeitsblatt mit festgelegtem Arbeitsblattnamen, falls ausgewählt.
- **Alle Anpassungsstatistiken anzeigen** – Zeigt alle Anpassungsstatistiken an, nicht nur die des ausgewählten Typs, falls ausgewählt.
- **Annahmebericht erstellen** – Erstellt einen Annahmebericht für alle Annahmen, die durch die Batch-Anpassung in einem separaten Arbeitsblatt mit festgelegten Namen erstellt werden, falls ausgewählt.
- **Vollständige Statistiken** – Falls ausgewählt, schließt der Annahmebericht Werte für alle Statistiken und Perzentile (Dezile) für jede Annahme ein.
- **Zurück** – Rückkehr zum Fenster **Ausgabeoptionen**.
- **Ausführen** – Führt das Tool aus. Verteilungen werden automatisch an die Daten angepasst, und es wird eine Ausgabe für die Annahmen und Statistiken erstellt.

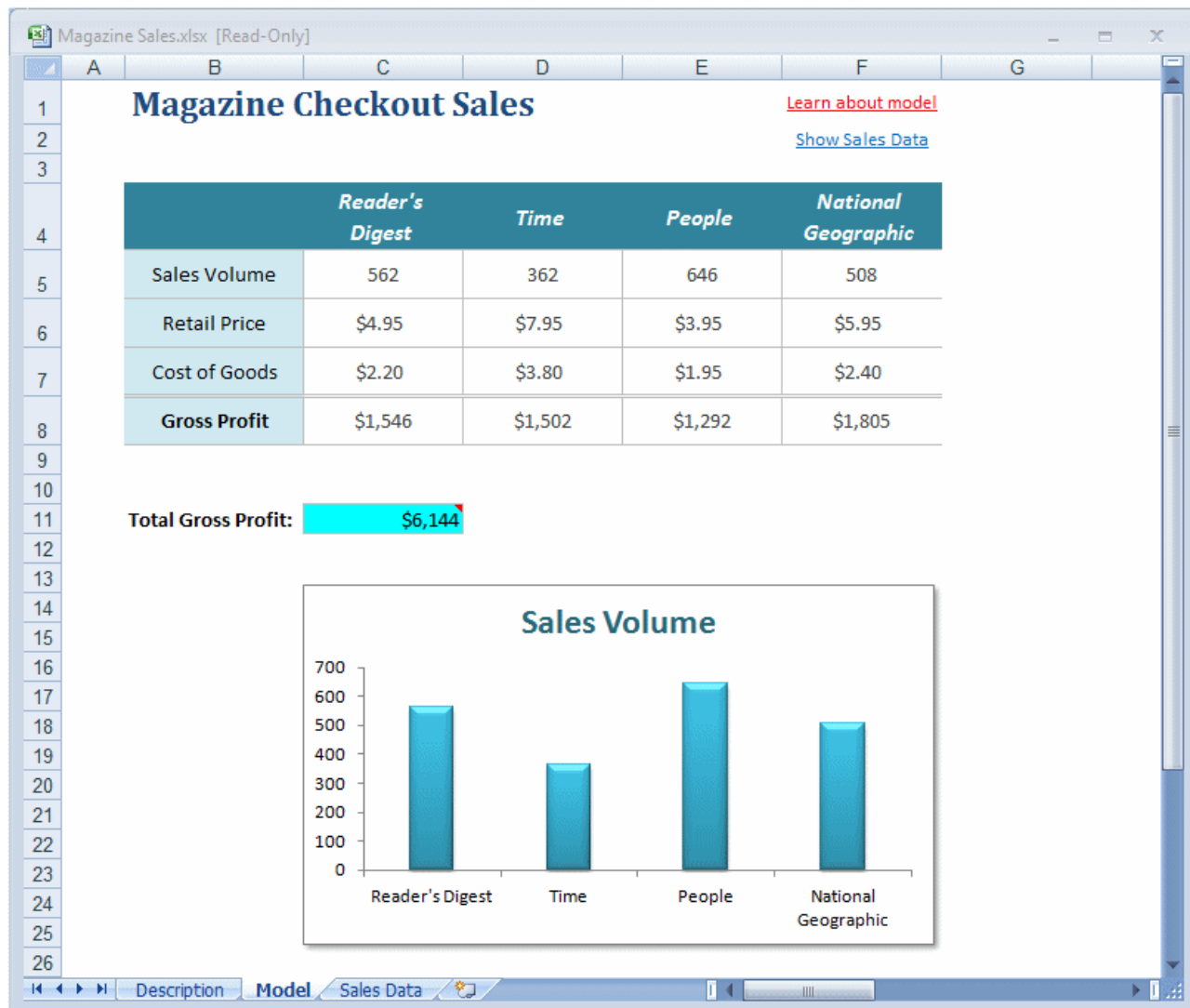
Batch-Anpassungstool ausführen

Wenn alle **Ausgabeoptionen** vollständig sind, klicken Sie auf **Ausführen**, um das Batch-Ausführungstool auszuführen.

Batch-Anpassungsergebnisse analysieren

In dem Analysebeispiel mit dem Batchanpassungstool wird das Crystal Ball-Beispielmodell "Magazine Sales.xlsx" verwendet. Dieses Modell ([Abbildung 49 auf Seite 166](#)) zeigt den geschätzten Bruttogewinn aus Verkäufen der vier beliebtesten Magazine des Unternehmens an Zeitungskiosken an.

Abbildung 49. Arbeitsmappe der Magazinverkäufe (Magazine Sales)



In diesem Modell enthalten die Zellen C5 bis F5 Formeln, die sich auf die erste Datenzeile im Arbeitsblatt der Verkaufsdaten (Sales Data) beziehen. Dieses Modell wäre jedoch genauer, wenn diese Formeln durch Annahmen ersetzt würden, die auf dem gesamten Bereich historischer Daten basieren. Das Batchanpassungstool kann verwendet werden, um für jede Datenspalte im Arbeitsblatt der Verkaufsdaten (Sales Data) eine Annahme zu generieren. Anschließend können Sie Crystal Ball-Befehle verwenden, um diese Annahmen in den Ausgabedaten zu kopieren und in die erste Datenzeile des Magazinverkaufsmodells einzufügen.

In [Abbildung 50 auf Seite 167](#) werden Annahmen und Korrelationen angezeigt, die vom Batchanpassungstool anhand der Daten im Arbeitsblatt der Verkaufsdaten (Sales Data) von "Magazine Sales.xlsx" generiert wurden. Wenn das Batchanpassungstool ausgeführt wird, passt es jede Datenspalte an jede ausgewählte Verteilung an. Für jede Anpassung einer Verteilung an einen Datensatz berechnet das Tool die angegebene Anpassungsteststatistik. Die Verteilung mit der besten Anpassung wird in die Tabelle eingefügt, um eine Annahmezelle zu erstellen, die Sie an den geeigneten Speicherort im Modell kopieren können.

Abbildung 50. Batchanpassungsergebnisse für "Magazine Sales.xlsx"

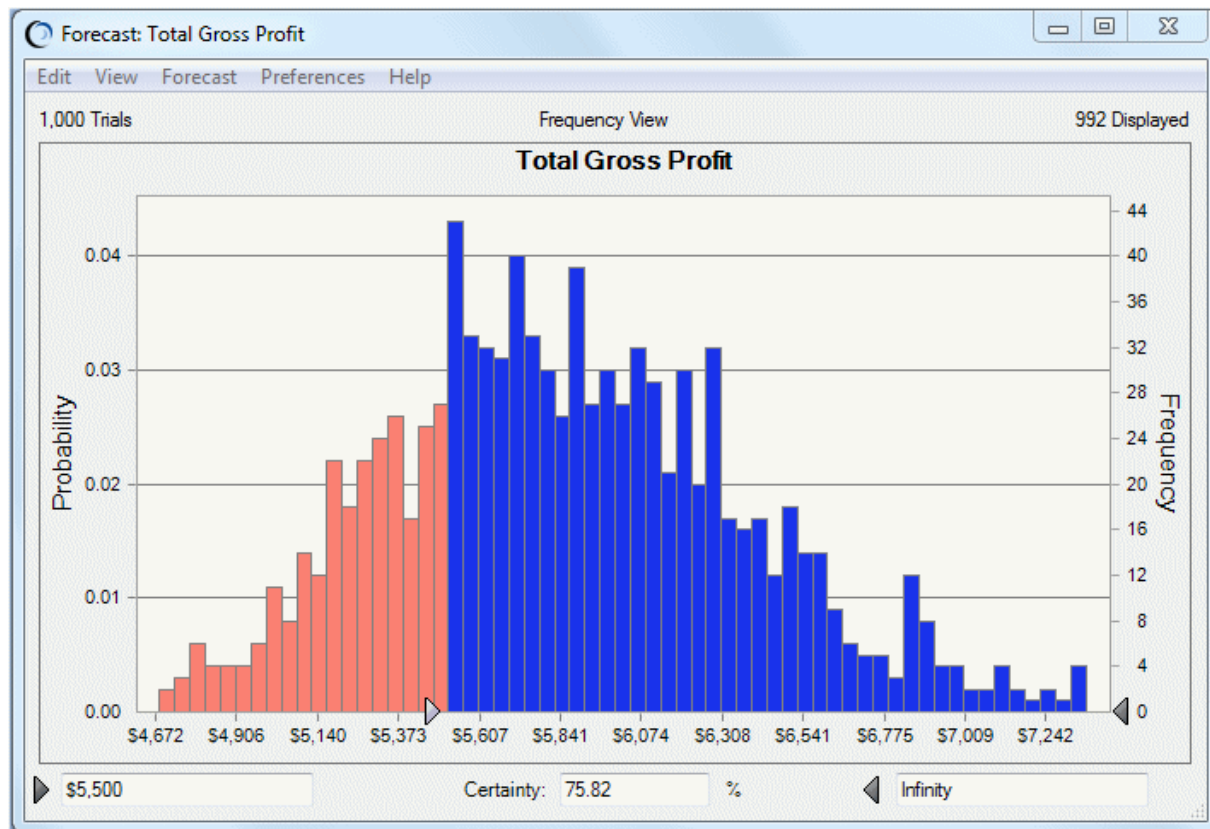
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Data Series:	Reader's Digest	Time	People	National Geographic			
2	Distribution:	499.46	354.66	637.5	480.71			
3	Best Fit:	Neg Binomial	Binomial	Discrete Uniform	Gamma			
4	Rank Methods:							
5	Chi-Square	23.9515	33.3925	33.0667				
6	Anderson-Darling				0.0893			
7	P-Value:	1.000	0.854	1.000	0.997			
8								
9	Correlations:	Reader's Digest	Time	People	National Geographic			
10	Reader's Digest	1						
11	Time	0.0165508	1					
12	People	-0.012844488	-0.005857389	1				
13	National Geographic	-0.012360848	0.060698976	-0.039167797	1			
14								
15								
16								
17								
18								

Für das Batchanpassungstool wurden Einstellungen zum Verwenden aller fortlaufenden Daten für die Kurvenanpassung, zum automatischen Auswählen einer Rangfolgenmethode, zum Definieren von Korrelationen zwischen allen Annahmen, zum Anzeigen einer Korrelationsmatrix zwischen allen Datenreihen und zum Platzieren der Ausgabe in einem neuen Arbeitsblatt "Batchanpassungsannahmen" festgelegt.

In diesem Beispiel werden die generierten Annahmen aus Zeile 2 des Arbeitsblattes "Batchanpassungsannahmen" mit den Crystal Ball-Befehlen zum Kopieren und Einfügen in Zeile 5 des Arbeitsblattes "Modell" eingefügt. Die Prognose in Zelle C11 bezieht sich indirekt auf alle zugehörigen Annahmen für das Verkaufsvolumen. Anschließend wird eine Monte-Carlo-Simulation mit derselben Zufallszahlensequenz und mit einem Anfangswert von 999 ausgeführt.

Durch das Ausführen der Simulation wird ein Prognosediagramm des Gesamtbruttoumsatzes aus der Arbeitsmappe der Magazinverkäufe (Magazine Sales) erstellt. Wenn Sie im Prognosediagramm für den Gesamtbruttoumsatz (Total Gross Profit) die Angabe für negativ unendlich (-Infinity) durch den Wert "\$5,500" ersetzen, stellen Sie fest, dass die Sicherheit oder Wahrscheinlichkeit, diesen Gewinn zu erzielen, bei ungefähr 75 % liegt ([Abbildung 51 auf Seite 168](#)).

Abbildung 51. Gewinn für Magazinverkäufe aus Verkäufen an Zeitungskiosken



Auswirkungen auf Variablen mit Tornadoanalysetool messen

Untergeordnetes Thema

- [Tornadodiagramm](#)
- [Netzdiagramm](#)
- [Einschränkungen des Tornadoanalysetools](#)
- [Tornadoanalysetool starten](#)
- [Fenster "Willkommen" der Tornadoanalyse verwenden](#)
- [Prognoseziele für die Tornadoanalyse festlegen](#)
- [Eingabevariablen für die Tornadoanalyse festlegen](#)
- [Tornadoanalyseoptionen festlegen](#)
- [Tornadoanalysetool ausführen](#)
- [Tornadoanalyseergebnisse analysieren](#)

Das Tornadoanalysetool misst die Auswirkung aller Modellvariablen auf eine Zielprognose der Reihe nach. Das Tool zeigt die Ergebnisse auf zwei verschiedene Arten an, die in den folgenden Abschnitten beschrieben sind:

- ["Tornadodiagramm" auf Seite 169](#)

- “Netzdiagramm” auf Seite 170

Diese Methode unterscheidet sich von der in Crystal Ball integrierten, korrelationsbasierten Empfindlichkeitsmethode, da dieses Tool alle Annahmen, Entscheidungsvariablen oder Präzedenzzellen unabhängig voneinander testet. Beim Analysieren einer Variablen fixiert das Tool die Grundwerte der anderen Variablen. Dadurch wird die Auswirkung jeder Variable auf die Prognosezelle gemessen, während die Auswirkungen der anderen Variablen ausgeschlossen werden. Diese Methode ist auch als "singuläre Perturbation" oder "parametrische Analyse" bekannt.

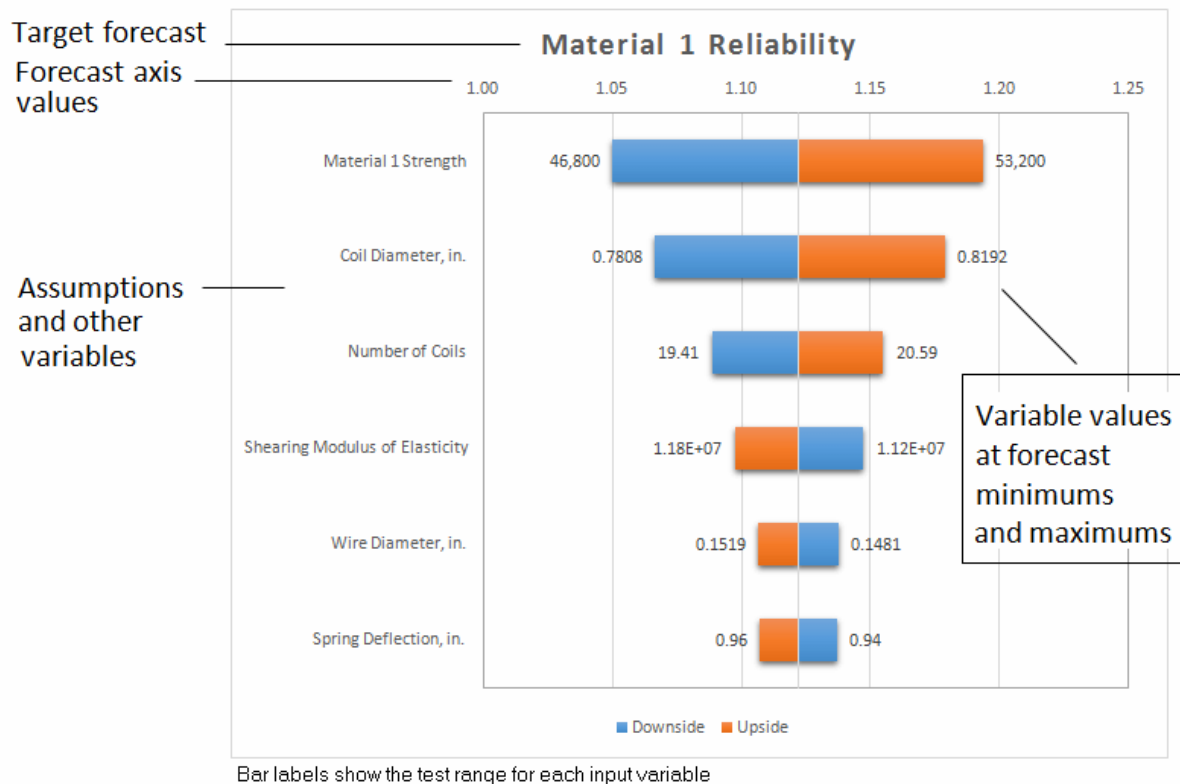
Das Tornadoanalysetool erleichtert Ihnen das Durchführen der folgenden Aufgaben:

- Messen der Empfindlichkeit von Variablen, die Sie in Crystal Ball definiert haben.
- Rasches Vorprüfen der Variablen im Modell, um zu bestimmen, welche sich gut zum Definieren von Annahmen oder Entscheidungsvariablen eignen. Hierzu können Sie die Präzedenzfallvariablen beliebiger Formelzellen testen.

Tornadodiagramm

Das Tornadoanalysetool testet den Bereich jeder Variable mit den von Ihnen angegebenen Perzentilen. Anschließend berechnet es den Wert der Prognose an jedem Punkt. Das Tornadodiagramm ([Abbildung 52 auf Seite 169](#)) veranschaulicht die Kurve zwischen maximalen und minimalen Prognosewerten für jede Variable. Die Variable, die den größten Ausschlag verursacht, wird oben angezeigt. Die Variable, die den kleinsten Ausschlag verursacht, wird unten angezeigt. Die oberen Variablen wirken sich am stärksten auf die Prognose aus. Die unteren Variablen wirken sich am schwächsten auf die Prognose aus.

Abbildung 52. Tornadodiagramm

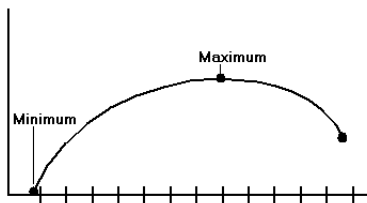


Die Balken neben jeder Variablen stellen den gesamten Prognosewertbereich für die getestete Variable dar, wie zuvor beschrieben. Neben den Balken sind die Werte der Variablen angegeben, die den größten Ausschlag in den Prognosewerten verursachten. Die Balkenfarben zeigen die Richtung der Beziehung zwischen den Variablen und der Prognose an.

Für Variablen, die sich positiv auf die Prognose auswirken, befindet sich der aufwärts gerichtete Bereich der Variable (blau gefärbt) auf der rechten Seite des Basisfalls (Anfangswert in der Zelle vor dem Ausführen der Simulation) und der abwärts gerichtete Bereich der Variable (rot gefärbt) auf der linken Seite des Basisfalls. Für Variablen, die eine umgekehrte Beziehung zur Prognose haben, sind die Balken umgekehrt.

Wenn die Beziehung einer Variable zu der Prognose nicht eindeutig zu- oder abnimmt, wird sie als nicht monoton bezeichnet. Mit anderen Worten: Wenn die minimalen oder maximalen Werte des Prognosebereichs an den äußeren Endpunkten des Testbereichs für die Variable nicht auftreten, hat die Variable eine nicht monotone Beziehung zu der Prognose ([Abbildung 53 auf Seite 170](#)).

Abbildung 53. Eine nicht monotone Variable

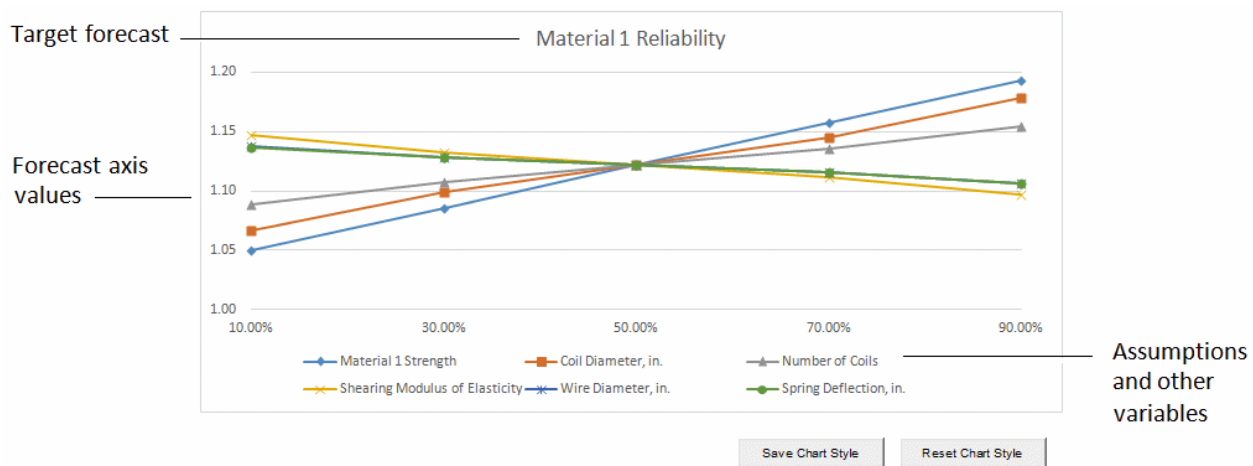


Ist eine Variable nicht monoton, wird vor dem jeweiligen Variablennamen im Diagramm und in der Datentabelle ein Sternchen (*) angezeigt.

Netzdiagramm

Das Netzdiagramm ([Abbildung 54 auf Seite 170](#)) veranschaulicht die Unterschiede zwischen den minimalen und maximalen Prognosewerten, indem es eine Kurve durch alle getesteten Variablenwerte zeichnet. Kurven mit steilen positiven oder negativen Steigungen zeigen an, dass sich diese Variablen stark auf die Prognose auswirken, während Kurven, die nahezu horizontal verlaufen, nur eine geringe oder gar keine Auswirkung auf die Prognose haben. Die Steigung der Linien, auch *Elastizität* der Prognose unter Berücksichtigung der Eingabevariablen genannt, gibt an, ob eine positive Änderung der Variable eine positive oder negative Auswirkung auf die Prognose hat.

Abbildung 54. Netzdiagramm



In diesen Diagrammen können maximal 250 Variablen angezeigt werden.

Einschränkungen des Tornadoanalysetools

Tornado- und Netzdiagramme sind sehr nützlich, unterliegen jedoch auch einigen Einschränkungen:

- Da das Tool alle Variablen unabhängig voneinander testet, berücksichtigt es keine Korrelationen, die zwischen den Variablen definiert sind.
- Die Ergebnisse in Tornado- und Netzdiagrammen hängen in bedeutendem Maße von dem jeweiligen Basisfall ab, der für die Variablen verwendet wird. Um die Genauigkeit der Ergebnisse zu bestätigen, führen Sie das Tool mehrere Male mit unterschiedlichen Basisfällen aus.

Wegen dieser Eigenschaft ist die Methode der singulären Perturbation weniger robust als die in Crystal Ball-Empfindlichkeitsdiagrammen integrierte korrelationsbasierte Methode. Daher ist das Empfindlichkeitsdiagramm vorzuziehen, denn es berechnet die Empfindlichkeit, indem es alle Variablen während einer Simulation zusammen testet.

Tornadoanalysetool starten

- Um das Tornadoanalysetool zu starten, wählen Sie in der Gruppe Tools die Optionen Weitere Tools, Tornadoanalyse aus.

Wenn Sie das Tornadoanalysetool zum ersten Mal öffnen, wird das Fenster **Willkommen** geöffnet. Andernfalls wird das Fenster **Zielprognose** geöffnet.

Fenster "Willkommen" der Tornadoanalyse verwenden

Wenn Sie das Tornadoanalysetool zum ersten Mal verwenden, wird das Fenster "Willkommen" geöffnet. Es beschreibt das Tool und seine Verwendung. Dieses Fenster enthält die folgenden Steuerelemente:

- **Weiter** – Öffnet das Fenster "Zielprognose" zum Festlegen des Analyseziels.
- **Ausführen** – Führt das Tornadoanalysetool aus (nur verfügbar, wenn alle erforderlichen Einstellungen vollständig sind).

Um mit dem Tornadoanalysetool fortzufahren, klicken Sie auf **Weiter**.

Das Fenster **Zielprognose** wird geöffnet.

Prognoseziele für die Tornadoanalyse festlegen

Im Fenster "Zielprognose" des Tornadoanalysetools können Sie mit den folgenden Optionen die Auswahl einer Zielprognose oder die Eingabe einer Zielzelle festlegen:

- **Prognoseliste** – Listet alle Prognosezellen in allen geöffneten Tabellen auf. Die erste Prognose ist standardmäßig ausgewählt. Wenn Sie diese Schaltfläche auswählen, können Sie aus der Liste auswählen.
- Auswahlfeld für Zielzelle – Wenn Sie diese Schaltfläche auswählen, können Sie eine Zelle mit der Zielprognose oder Formel eingeben oder auswählen.
- **Zurück** – Öffnet das Fenster **Willkommen**.
- **Weiter** – Öffnet das Fenster **Eingabevariablen**.
- **Ausführen** – Führt das Tornadoanalysetool aus.

Wenn die Einstellungen vollständig sind, klicken Sie auf **Weiter**, um das Fenster **Eingabevariablen** zu öffnen.

Eingabevariablen für die Tornadoanalyse festlegen

Im Fenster "Eingabevariablen" des Tornadoanalysetools können Sie Annahmen, Entscheidungsvariablen und Präzedenzfälle festlegen, die Sie in Tornado- und Netzdiagramme einschließen möchten. Sie können beliebige Wertzellen in Tornadodiagrammberechnungen einschließen. In der Regel sind Zellen jedoch wie folgt definiert:

- **Annahmen** – Zellen, die in Crystal Ball als Annahmen definiert sind.
- **Entscheidungsvariablen** – Zellen, die in Crystal Ball als Entscheidungsvariablen definiert sind.
- **Präzedenzfälle** – Alle Zellen in geöffneten Arbeitsmappen, die als Teil der Formel oder einer untergeordneten Formel der Zielzelle referenziert werden.

Im Fenster **Eingabevariablen** sind die folgenden Einstellungen enthalten:

- **Liste der Eingabevariablen** – Listet alle Variablen auf, die für die Tornado- und Netzdiagramme ausgewählt sind.
- **Annahmen hinzufügen** – Fügt alle Annahmen aus allen geöffneten Arbeitsmappen zur Liste der Eingabevariablen hinzu.
- **Entscheidungsvariablen hinzufügen** – Fügt alle Entscheidungsvariablen aus allen geöffneten Arbeitsmappen zur Liste der Eingabevariablen hinzu.
- **Präzedenzfälle hinzufügen** – Fügt alle Präzedenzfälle der Zielzelle aus allen geöffneten Arbeitsmappen zur Liste der Eingabevariablen hinzu.
- **Bereich hinzufügen** – Ermöglicht Ihnen, einen Zellenbereich aus der geöffneten Arbeitsmappe auszuwählen, der zur Liste der Eingabevariablen hinzugefügt werden soll. Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, wird ein Eingabefenster geöffnet, in dem Sie einen Zellenbereich eingeben oder einen Zellenbereich aus der Tabelle auswählen können. Klicken Sie auf **OK**, um den ausgewählten Bereich zu akzeptieren.
- **Ausgewählte entfernen** – Entfernt die ausgewählten Variablen aus der Liste der Eingabevariablen.
- **Alle entfernen** – Entfernt alle Elemente aus der Liste der Eingabevariablen.
- **Zurück** – Rückkehr zum Fenster **Zielprognose**.
- **Weiter** – Öffnet das Fenster **Optionen**.
- **Ausführen** – Führt das Tornadoanalysetool aus.

Wenn die Einstellungen vollständig sind, klicken Sie auf **Weiter**, um das Fenster **Optionen** zu öffnen.

Tornadoanalyseoptionen festlegen

Untergeordnetes Thema

- [Tornadomethodeoptionen](#)
- [Tornadoeingabeoptionen](#)
- [Optionen für Tornado-Ergebnisspeicherorte](#)
- [Tornadoausgabeoptionen](#)
- [Tornadodiagrammoptionen](#)

Im Fenster "Optionen" des Tornadoanalysetools können Sie Optionen zur Steuerung des Tools festlegen. Die Optionsgruppen dieses Bereichs sind in den aufgelisteten Abschnitten beschrieben.

Sonstige Steuerelemente:

- **Zurück** – Rückkehr zum Fenster "Eingabevariablen".
- **Ausführen** – Führt das Tornadoanalysetool aus.

Tornadomethodeoptionen

In diesem Fenster sind die folgenden Methoden der **Tornadomethode** enthalten:

- **Perzentile der Variablen** – Legt fest, dass das Tool die Variablen mit Perzentilen der Annahmeverteilungen oder mit Perzentilen der Entscheidungsvariablenbereiche testet. Dies ist die Standardoption.
- **Abweichungen (nach Prozentsatz)** – Legt fest, dass das Tool die Variablen mit geringfügigen Änderungen in Form festgelegter Prozentsätze testet, die vom Basisfall abweichen. Wenn Sie andere Variablen als Annahmen oder Entscheidungsvariablen ausgewählt haben, ist nur diese Option verfügbar. Für diese zweite Methode behandelt das Tool diskrete Annahmen und Entscheidungsvariablen als kontinuierlich.

Tornadoeingabeoptionen

Zu den Optionen der **Tornadoeingabe** gehören:

- **Testbereich** – Definiert den Bereich, in dem das Tool Stichproben für die Variablen durchführt. Sie können Folgendes auswählen: den Perzentilbereich (wenn die Tornadomethode **Perzentile der Variablen** ist) oder den vom Basisfall abweichenden Prozentsatz (wenn die Tornadomethode **Abweichungen (nach Prozentsatz)** ist). Die Standardeinstellung ist 10 % bis 90 % für Perzentile oder -10 % bis 10 % für Abweichungen. Sie können **Benutzerdefiniert** auswählen, um einen Bereich zu definieren, der sich von den aufgelisteten Bereichen unterscheidet.
- **Testpunkte** – Legt fest, wie viele Werte in dem Testbereich getestet werden sollen. Die Testpunkte sind gleichmäßig über den Testbereich verteilt. Wenn Sie mehr als nur Endpunkte testen, werden nicht monotone Variablenbeziehungen besser erkannt, und die Genauigkeit der Elastizitätsberechnung wird erhöht. Standardmäßig werden fünf Testpunkte getestet.
- **Testbereiche nach Variable anpassen** – Zeigt, falls aktiviert, das Dialogfeld **Testbereiche** an, in dem Sie den Mindest- oder Höchstwert für Perzentile des Testbereichs oder die Abweichung für jede ausgewählte Eingabevariable bearbeiten können. Um dieses Dialogfeld zum Prüfen oder Bearbeiten von Werten zu öffnen, klicken Sie auf **Testbereiche**.
- **Basisfall für Crystal Ball-Variablen** – Gibt an, ob der Basisfall als Medianwerte oder als vorhandene Zellenwerte für Crystal Ball-Variablen definiert wird. Wenn die Tornadoanalyse einfache Präzedenzzellen einschließt (d.h. Nicht-

Crystal Ball-Variablen), ist nur die Option **Vorhandene Zellenwerte verwenden** verfügbar. Die Standardoption ist **Medianwerte verwenden**.

Optionen für Tornado-Ergebnisspeicherorte

Mit den Optionen für den **Ergebnisspeicherort** können Sie auswählen, ob die Analyseergebnisse in eine **Neue Arbeitsmappe** oder in die **Vorhandene Arbeitsmappe** (Standardeinstellung) ausgegeben werden sollen.

Tornadoausgabeoptionen

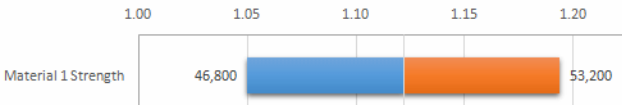
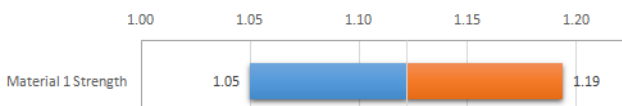
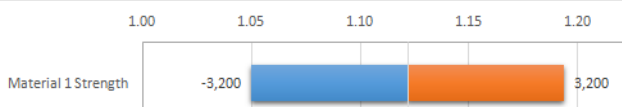
Zu den Optionen der **Tornadoausgabe** gehören:

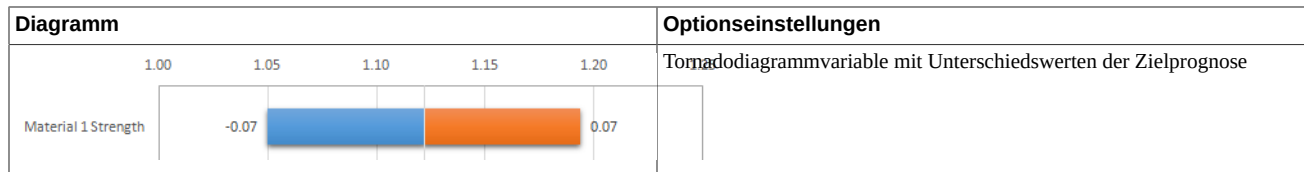
- **Tornadodiagramm** – Generiert, falls ausgewählt, ein Tornadodiagramm, das die Empfindlichkeit von Variablen mit Rangbalken anzeigt.
- **Netzdiagramm** – Generiert, falls ausgewählt, ein Netzdiagramm, das die Empfindlichkeit von Variablen mit Steigungskurven anzeigt.
- **Oberste ____ Variablen anzeigen** – Gibt die maximale Anzahl von Variablen zum Einschließen in die Tornadodiagramme an, falls viele Variablen vorhanden sind. In dem Diagramm können ungefähr 20 Variablen deutlich angezeigt werden.
- **Diagrammoptionen** – Zeigt das Dialogfeld **Diagrammoptionen** an, in dem Sie einige Aspekte der Anzeige von Diagrammlabels anpassen können ([“Tornadodiagrammoptionen” auf Seite 174](#)).

Tornadodiagrammoptionen

Die Labels im Tornado- und im Streudiagramm zeigen standardmäßig die absoluten Werte des Testbereichs der Eingabevariablen an ([Abbildung 52 auf Seite 169](#)). In der Beispielabbildung sind 46800 (46,800) und 53200 (53,200) die absoluten Werte für die obere Variable. Sie können das Dialogfeld **Diagrammoptionen** verwenden, um die Datenlabels als Prognosetestbereich oder einen Unterschiedswert zum Basisfall (Nettoauswirkung) statt eines absoluten Wertes anzuzeigen.

Tabelle 10. Optionseinstellungen für das Tornadodiagramm

Diagramm	Optionseinstellungen
	Tornadodiagrammvariable mit absoluten Werten für den Testbereich der Eingabevariablen
	Tornadodiagrammvariable mit absoluten Werten der Zielprognose
	Tornadodiagrammvariable mit Unterschiedswerten für den Testbereich der Eingabevariablen



Sie können die Labels **Aufwärts** und **Abwärts** der Diagrammlegende auch in Labels ändern, die Ihren Daten besser entsprechen.

➤ So legen Sie Tornadodiagrammoptionen fest:

1. Öffnen Sie im Tornadoanalyseassistenten das Fenster **Optionen**.
2. Klicken Sie auf **Diagrammoptionen**.
3. Überprüfen und bearbeiten Sie Diagramminhalte wie folgt:
 - Legen Sie fest, ob Sie **Labels anzeigen als**:
 - Testbereich der **Eingabevariablen** (Standardeinstellung)
 - **Zielprognose oder -zelle**



Hinweis:

Beispiele hierzu finden Sie in der obenstehenden Tabelle.

- Legen Sie fest, ob Sie **Labels anzeigen als**:
 - **Absolute Werte** (Standardeinstellung)
 - **Unterschiede zu Basisfall**
- 4. **Optional:** Geben Sie benutzerdefinierte Legendenlabels für **Abwärts** (negative Auswirkung auf Ziel) und **Aufwärts** (positive Auswirkung) ein.

Tornadoanalysetool ausführen

Wenn alle Einstellungen vollständig sind, klicken Sie auf **Ausführen**, um das Tornadoanalysetool auszuführen und die ausgewählten Diagramme zu generieren.

Tornadoanalyseergebnisse analysieren

Im folgenden Tornadoanalysebeispiel wird das Crystal Ball-Beispielmodell "Reliability.xlsx" verwendet. Das Tabellenmodell sagt die Zuverlässigkeit einer Feder bei Verwendung von drei verschiedenen Baumaterialien vorher.

Zum Generieren von Diagrammen wird das Tornadoanalysetool für die Prognose der Zuverlässigkeit von Material 1 mit allen Annahmen außer den Annahmen für die Festigkeit von Material 2 und von Material 3 mit den folgenden Optionseinstellungen ausgeführt:

- **Tornadomethode = Perzentile der Variablen**
- **Testbereich = 10 % bis 90 %**
- **Testpunkte = 5**
- **Basisfall für Crystal Ball-Variablen = Vorhandene Zellenwerte verwenden**
- **Ergebnisspeicherort = Neue Arbeitsmappe**

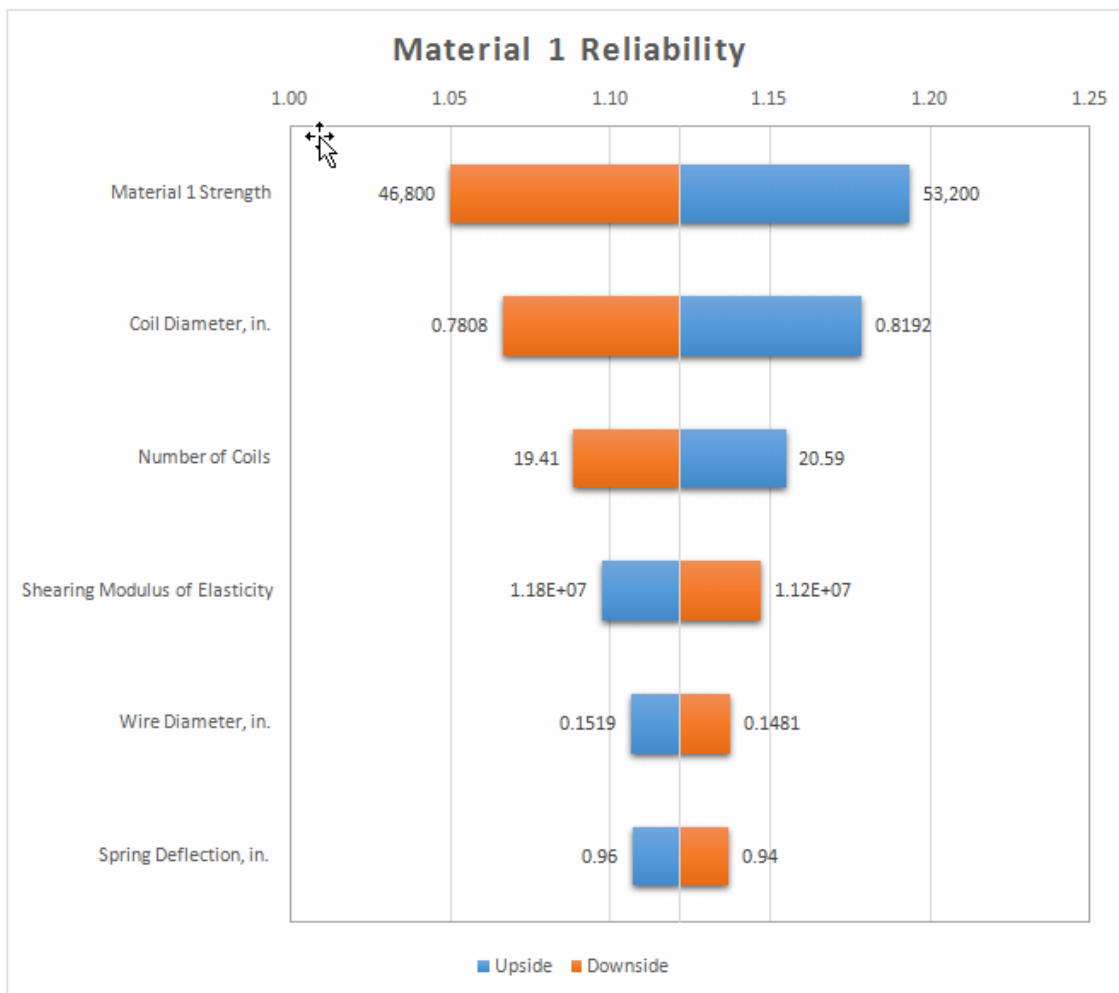
- **Tornadoausgabe = Tornadodiagramm und Netzdiagramm**
- **Oberste __ Variablen anzeigen = 20**
- **Diagrammoptionen =** Standardeinstellungen ([“Tornadodiagrammoptionen” auf Seite 174](#))

Für dieses Beispiel erstellt das Tool die Tornado- und Netzdiagramme mit Datentabellen wie in [Abbildung 55 auf Seite 176](#), [Abbildung 56 auf Seite 177](#) und [Abbildung 57 auf Seite 178](#) gezeigt in eigenen Arbeitsmappen.

In dem Tornadodiagramm sind sechs Annahmen aufgelistet ([Abbildung 55 auf Seite 176](#)). Die erste Annahme, die Stärke von Material 1 (Material 1 Strength), hat die höchste Empfindlichkeitsrangfolge und die größte Bedeutung. Ein Analyst, der dieses Modell ausführt, würde diese Annahme weiter untersuchen, um ihre Unsicherheit zu verringern und dadurch ihre Auswirkung auf die Zielprognose der Zuverlässigkeit von Material 1 (Material 1 Reliability) zu reduzieren.

Die letzten beiden Annahmen für den Drahtdurchmesser (Wire Diameter) und die Federabweichung (Spring Deflection) sind die Annahmen mit dem geringsten Einfluss. Da ihre Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit von Material 1 sehr schwach sind, können Sie ihre Unsicherheit ignorieren, oder Sie können sie aus der Tabelle entfernen.

Abbildung 55. Tornadodiagramm



Bar labels show the test range for each input variable

Save Chart Style

Reset Chart Style

Sie können die Diagrammformatierungsfunktionen von Microsoft Excel und die Tornadodiagrammoptionen ([“Tornadodiagrammoptionen” auf Seite 174](#)) verwenden, um das Aussehen des Diagramms zu ändern.



Tipp:

Klicken Sie auf **Diagrammstil speichern**, um das neue Format als Vorlage zu speichern. Klicken Sie auf **Diagrammstil zurücksetzen**, um die ursprüngliche Standardformatierung wiederherzustellen. Diese Einstellungen betreffen nur künftige Ausführungen des Tools.

Tornadoanalysedaten werden unterhalb des Tornadodiagramms angezeigt ([Abbildung 56 auf Seite 177](#)). In der Ergebnistabelle werden die folgenden Daten angezeigt:

- Die Namen der Eingabevariablen in Diagrammreihenfolge, beginnend mit der Variable, die sich am stärksten auf das Ziel auswirkt
- Die Differenz des abwärts gerichteten Bereichs zum Basisfall
- Die Differenz des aufwärts gerichteten Bereichs zum Basisfall
- Der Prozentanteil der erklärten Abweichung im Ziel. Entspricht ungefähr der statistischen Abweichung (R^2), kumuliert von der Variablen mit der stärksten bis hin zur Variablen mit der schwächsten Auswirkung
- Der absolute Wert des abwärts gerichteten Bereichs
- Der absolute Wert des aufwärts gerichteten Bereichs
- Der Wert des Basisfalls

Unter der Ergebnistabelle wird eine Liste der Tooloptionseinstellungen angezeigt.

Abbildung 56. Ergebnisdaten eines Tornadodiagramms

Input Variable	Material 1 Reliability				Input		
	Downside	Upside	Range	Explained Variation ¹	Downside	Upside	Base Case
Material 1 Strength	1.05	1.19	0.14	49.01%	46,800	53,200	50,000
Coil Diameter, in.	1.07	1.18	0.11	79.07%	0.7808	0.8192	0.8000
Number of Coils	1.09	1.15	0.07	89.55%	19.41	20.59	20.00
Shearing Modulus of Elasticity	1.15	1.10	0.05	95.50%	1.12E+07	1.18E+07	1.15E+07
Wire Diameter, in.	1.14	1.11	0.03	97.82%	0.1481	0.1519	0.1500
Spring Deflection, in.	1.14	1.11	0.03	100.00%	0.94	0.96	0.95

¹ Explained Variation is cumulative

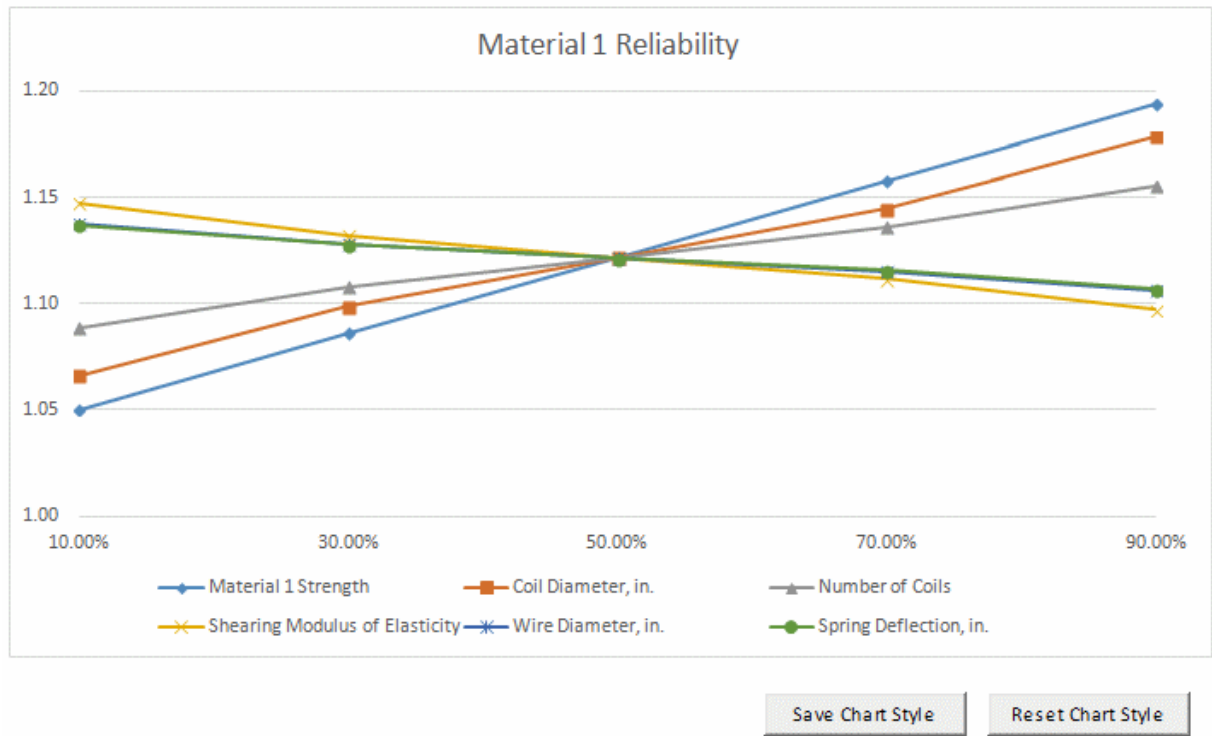
Run options:

Tornado method	Percentiles of the variables
Test range	10% to 90%
Test points	5
Customize test ranges by variable	Off
Show top variables	20
Base case for Crystal Ball variables	Existing cell values

Das Netzdiagramm zeigt ähnliche Daten an ([Abbildung 57 auf Seite 178](#)). In der Regel weisen Variablen, die oben im Tornadodiagramm angezeigt werden, die steilste Steigung im Netzdiagramm auf. Beachten Sie, dass im Netzdiagramm mehr Prognosewerte als im Tornadodiagramm gegeben sind: einer für jeden Testpunkt innerhalb des Testbereichs. In

der ersten Spalte wird eine Elastizitätsstatistik angezeigt, die die prozentuale Änderung der Ausgangswerte für jede prozentuale Änderung der Eingangswerte angibt. Für eine stabilere Berechnung wird für die Elastizitätsstatistik aus dem gesamten Testbereich für jede Variable ein Durchschnittswert ermittelt. Die verwendete spezifische Formel wird "Bogenelastizität" genannt. Sie führt zu dem Ergebnis, dass unabhängig von dem als Ausgangspunkt verwendeten Testwert (oberer oder unterer) dieselbe Statistik berechnet wird.

Abbildung 57. Netzdiagramm mit Daten



		Material 1 Reliability				
Input Variable	Elasticity ¹	10.00%	30.00%	50.00%	70.00%	90.00%
Material 1 Strength	1.00	1.05	1.09	1.12	1.16	1.19
Coil Diameter, in.	2.09	1.07	1.10	1.12	1.14	1.18
Number of Coils	1.00	1.09	1.11	1.12	1.14	1.15
Shearing Modulus of Elasticity	-1.00	1.15	1.13	1.12	1.11	1.10
Wire Diameter, in.	-1.09	1.14	1.13	1.12	1.12	1.11
Spring Deflection, in.	-1.00	1.14	1.13	1.12	1.12	1.11

¹Elasticity is averaged across the entire test range

Sie können das Diagramm mit den Microsoft Excel-Formatierungsfunktionen und mit den Diagrammoptionen formatieren ("Tornadodiagrammoptionen" auf Seite 174). Anschließend können Sie auf die Schaltfläche **Diagrammstil speichern** klicken, um die aktuelle Formatierung in zukünftigen Netzdiagrammen zu verwenden. Verwenden Sie **Diagrammstil wiederherstellen**, um die Standardformatierung zu verwenden.

Datengenauigkeit mit dem Bootstrap-Tool schätzen

Untergeordnetes Thema

- [Bootstrap-Tool starten](#)
- [Bootstrap-Fenster "Willkommen" verwenden](#)
- [Prognosen für die Analyse mit dem Bootstrap-Tool festlegen](#)
- [Methode des Bootstrap-Tools festlegen](#)
- [Bootstrap-Optionen einstellen](#)
- [Bootstrap-Tool ausführen](#)
- [Bootstrap-Toolergebnisse analysieren](#)

Bootstrapping ist eine einfache Technik, um die Zuverlässigkeit oder Genauigkeit von Prognosestatistiken oder von anderen Stichprobendaten zu schätzen. Klassische Methoden sind auf mathematische Formeln angewiesen, um die Genauigkeit von Stichprobenstatistiken zu beschreiben. Wenn eine statistische Stichprobenverteilung nicht normal verteilt ist oder nicht einfach gefunden werden kann, sind diese klassischen Methoden schwer verwendbar, oder sie sind ungültig.

Beim Bootstrapping werden Stichprobenstatistiken analysiert, indem wiederholte Stichprobenentnahmen von Daten durchgeführt und Verteilungen der unterschiedlichen Statistiken aus jeder Stichprobenentnahme erstellt werden. Der englische Begriff "Bootstrap" geht auf die Redewendung "to pull oneself up by one's own bootstraps" (im Deutschen vergleichbar mit der Redewendung: "sich am eigenen Schopfe aus dem Sumpf ziehen") zurück, da die Methode die Verteilung von Statistiken verwendet, um die Genauigkeit der Statistiken zu analysieren.

In diesem Tool sind zwei Bootstrap-Methoden verfügbar:

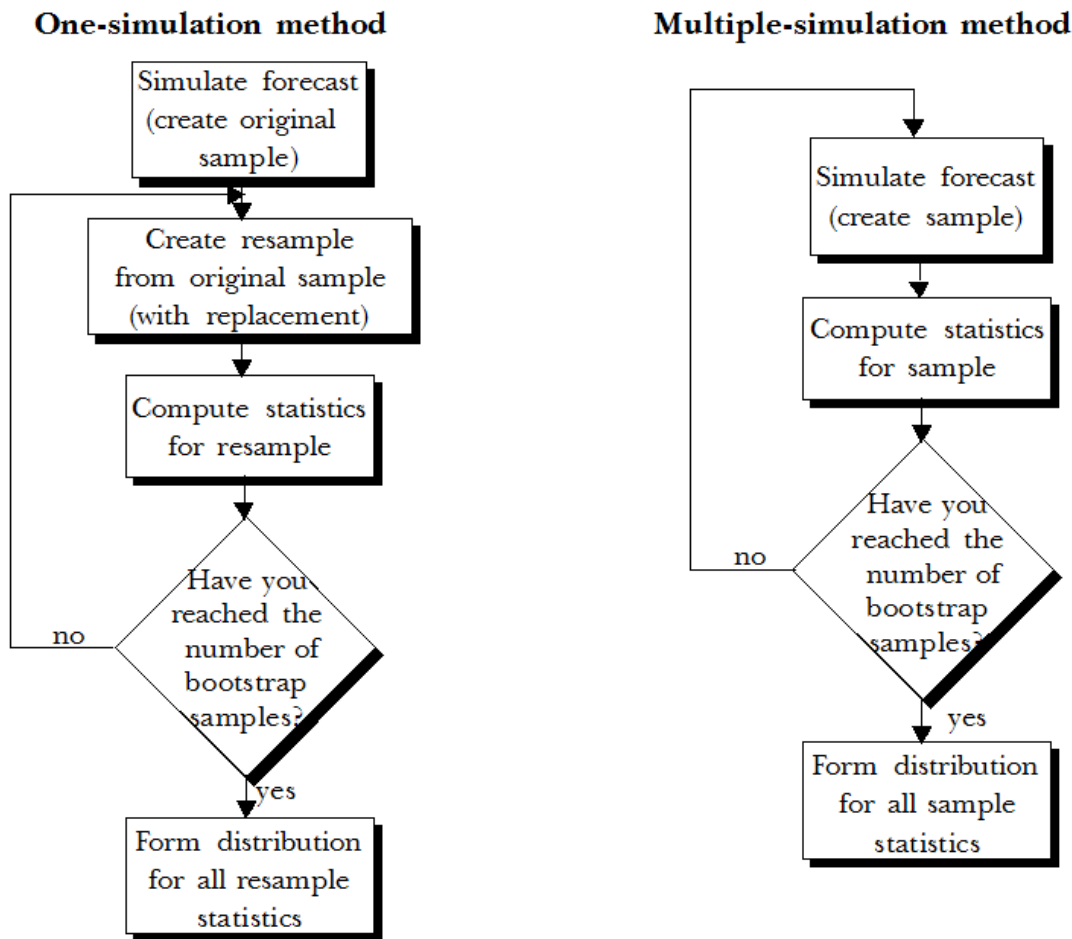
- **Einzelsimulationsmethode** – Die Modelldaten werden einmal simuliert (wobei die ursprüngliche Stichprobe erstellt wird). Anschließend werden für diese Simulationsversuche (die ursprünglichen Stichprobenwerte) wiederholt erneute Stichprobenentnahmen durchgeführt. Durch erneute Stichprobenentnahmen wird aus der ursprünglichen Stichprobe mit Ersatz eine neue Stichprobe erstellt. Das bedeutet, dass der ausgewählte Wert vor dem Auswählen eines anderen Wertes wieder an die Stichprobe zurückgegeben wird. Dadurch ist es möglich, dass beim Auswählen derselbe Wert erneut ausgewählt wird. Anschließend wird eine Verteilung der Statistiken erstellt, die mit jeder erneuten Stichprobenentnahme berechnet wird. Für diese Methode wird lediglich angenommen, dass die ursprünglichen Simulationsdaten die korrekte Prognoseverteilung genau darstellen, was bei einer ausreichend großen Stichprobe wahrscheinlich ist. Diese Methode ist nicht so genau wie die Mehrfachsimulationsmethode, sie kann jedoch bedeutend schneller ausgeführt werden.
- **Mehrfachsimulationsmethode** – Das Modell wird mehrmals simuliert. Anschließend wird für jede Simulation eine Verteilung der Statistiken erstellt. Diese Methode ist genauer als die Einzelsimulationsmethode. Möglicherweise nimmt sie jedoch übermäßig viel Zeit in Anspruch.



Hinweis:

Wenn Sie die Mehrfachsimulationsmethode verwenden, deaktiviert das Tool temporär die Option **Selbe Zufallszahlensequenz verwenden**. In der Literatur zu Statistik wird die Einzelsimulationsmethode auch nichtparametrischer Bootstrap und die Mehrfachsimulationsmethode auch parametrischer Bootstrap genannt.

Abbildung 58. Bootstrap-Simulationsmethoden



Da man bei der Bootstrap-Technik nicht davon ausgeht, dass die Verteilung für die Stichprobenentnahme normal verteilt ist, können Sie sie verwenden, um die Verteilung für die Stichprobenentnahme einer beliebigen Statistik zu schätzen. Dies gilt sogar für unkonventionelle Statistiken, wie z.B. den Minimal- oder Maximalwert einer Prognose. Zudem können Sie komplexe Statistiken wie den Korrelationskoeffizienten von zwei Datensätzen oder Kombinationen von Statistiken wie das Verhältnis eines Mittelwertes zu einer Varianz auf einfache Weise schätzen.

Um die Genauigkeit von Latin-Hybercube-Statistiken zu schätzen, müssen Sie die Mehrfachsimulationsmethode verwenden.

Bootstrap-Tool starten

Um das Bootstrap-Tool zu starten, wählen Sie in der Gruppe **Tools** die Optionen **Weitere Tools**, **Bootstrap** aus.

Wenn Sie das Bootstrap-Tool zum ersten Mal starten, wird das Fenster **Willkommen** geöffnet. Andernfalls wird das Fenster **Zielpgnose** geöffnet.

Bootstrap-Fenster "Willkommen" verwenden

Das Fenster **Willkommen** wird gestartet, wenn Sie das Bootstrap-Tool zum ersten Mal verwenden. Es beschreibt das Tool und seine Verwendung. Dieses Fenster enthält die folgenden Steuerelemente:

- **Weiter** – Öffnet das Fenster **Zielprognose**, in dem sie eine Zielprognose auswählen können.
- **Ausführen** – Führt das Bootstrap-Tool aus und generiert Ergebnisse.

Klicken Sie auf **Weiter**, um zum Fenster **Zielprognose** zu wechseln.

Prognosen für die Analyse mit dem Bootstrap-Tool festlegen

Das Fenster **Zielprognose** des Bootstrap-Tools zeigt an, welche Prognose, welche Formelzelle oder welcher Zellenbereich analysiert werden soll. Dieses Fenster enthält die folgenden Steuerelemente:

- **Prognoseliste** – Listet alle Prognosezellen in allen geöffneten Tabellen auf. Wenn Sie eine Prognose aus der Liste auswählen, werden ihre Zelldaten automatisch im Textfeld des Datenbereichs angezeigt. Die erste Prognose ist standardmäßig ausgewählt.
- **Datenbereich** – Beschreibt den Zellspeicherort der ausgewählten Prognose oder Formel. Wenn Sie eine Prognose aus der Prognoseliste auswählen, werden die Zelldaten automatisch in diesem Textfeld angezeigt. Sie können dieses Textfeld verwenden, um eine Formelzelle statt einer Prognose auszuwählen. Wenn Sie einen Datenbereich auswählen, müssen die Daten als einzelner, zusammenhängender (verbundener) Block vorhanden sein.
- **Zurück** – Öffnet das Fenster "Willkommen".
- **Weiter** – Öffnet das Fenster "Methode", in dem Sie die zu verwendende Simulationsmethode festlegen können.
- **Ausführen** – Führt das Bootstrap-Tool aus und generiert Ergebnisse.

Wählen Sie eine Zielprognose aus, und klicken Sie anschließend auf **Weiter**, um eine Simulationsmethode auszuwählen.



Hinweis:

Wenn die Anpassung von Verteilungen für die Zielprognose aktiviert ist, wird sie während der Ausführung von Simulationen innerhalb des Tools deaktiviert. Nach Abschluss der Simulationen wird die Anpassung von Verteilungen wiederhergestellt.

Methode des Bootstrap-Tools festlegen

Im Fenster **Methode** des Bootstrap-Tools können Sie eine Bootstrap-Methode und den Analysetyp festlegen. Das Fenster enthält die folgenden Steuerelemente:

- **Bootstrap-Methode** – Wählt aus, ob die Bootstrap-Methode mit der Einzel- oder mit der Mehrfachsimulation verwendet wird. Weitere Informationen zu diesen zwei Methoden finden Sie unter ["Datengenauigkeit mit dem Bootstrap-Tool schätzen" auf Seite 178](#). Standardmäßig ist die Einzelsimulationsmethode ausgewählt.
- **Verteilungen analysieren von** – Wählt aus, ob Verteilungen von Statistiken, Perzentilen oder Fähigkeitskennzahlen analysiert werden. Wenn Sie **Perzentile** auswählen, müssen Sie die Perzentiloptionen vervollständigen. Standardmäßig ist **Statistik** ausgewählt.
- **Perzentile** – Wählt aus, welche Perzentile analysiert werden sollen, wenn unter "Verteilungen analysieren von" die Option "Perzentile" ausgewählt ist. Sie können folgende Perzentile auswählen: Dezile (Perzentile für 10, 20, 30,

40, 50, 60, 70, 80 und 90), Perzentile für 2, 5, 50, 90 und 97,5 oder eine benutzerdefinierte Liste von Perzentilen (zwischen 0 und 100, einschließlich), die Sie durch Kommata getrennt in das Textfeld eingeben.

- **Zurück** – Zeigt das Fenster **Zielprognose** zum Festlegen einer Zielprognose an.
- **Weiter** – Öffnet das Fenster **Optionen** zum Festlegen von Stichproben- und Anzeigeeoptionen.
- **Ausführen** – Führt das Bootstrap-Tool aus und generiert Ergebnisse.

Wenn die Einstellungen im Fenster "Methode" vollständig sind, klicken Sie auf **Weiter**, um das Fenster **Optionen** zu öffnen.

Bootstrap-Optionen einstellen

Im Fenster **Optionen** des Bootstrap-Tools können Sie Stichproben- und Anzeigeeoptionen für den Bootstrap festlegen. Das Fenster enthält die folgenden Steuerelemente:

- **Stichprobenkontrolle** – Legt die Anzahl der Bootstrap-Stichproben und die Anzahl der Versuche pro Stichprobe fest. Die Standardanzahl der Bootstrap-Stichproben ist 200, und die Standardanzahl der Versuche entspricht der Anzahl, die im Crystal Ball-Dialogfeld **Simulationseinstellungen** festgelegt ist.
- **Während der Ausführung** – Legt fest, welche Prognosen während der Ausführung des Tools angezeigt werden. Sie können alle definierten Prognosen, nur die Zielprognose oder keine Prognose anzeigen.
- **Zurück** – Zeigt das Fenster **Methode** zum Festlegen der zu verwendenden Bootstrap-Methode an.
- **Ausführen** – Führt das Bootstrap-Tool aus und generiert Ergebnisse.

Wenn die Einstellungen im Fenster "Optionen" vollständig sind, klicken Sie auf **Ausführen**, um das Bootstrap-Tool auszuführen.

Bootstrap-Tool ausführen

Um das Bootstrap-Tool auszuführen, klicken Sie im Fenster "Optionen" auf **Ausführen**.

Die Ergebnisse werden wie unter [“Bootstrap-Toolergebnisse analysieren” auf Seite 182](#) beschrieben generiert.

Bootstrap-Toolergebnisse analysieren

In dem Analysebeispiel mit dem Bootstrap-Tool wird das Crystal Ball-Beispielmodell "Futura Apartments.xlsx" verwendet. Dieses Tabellenmodell prognostiziert den Gewinn und den Verlust für einen Apartmentkomplex.

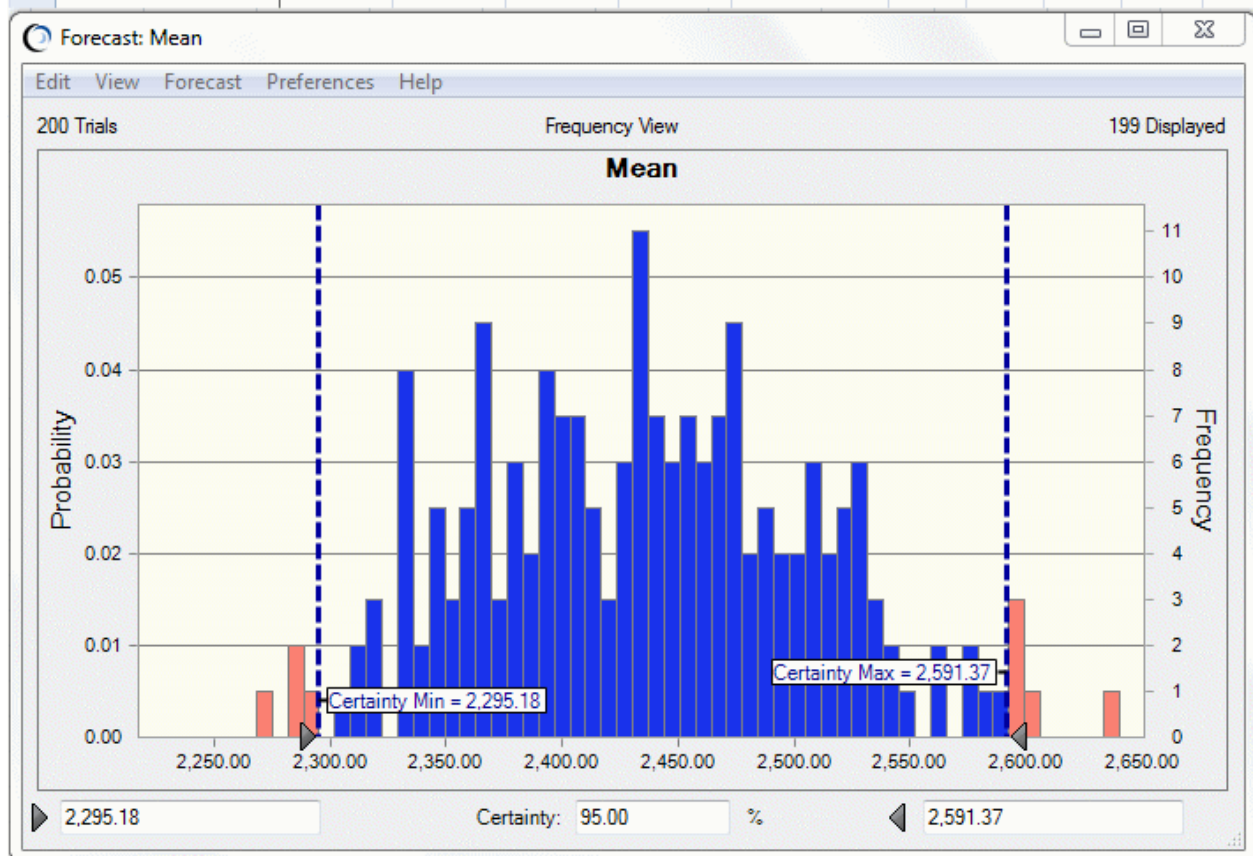
Um Bootstrap-Ergebnisse zu generieren, wird das Bootstrap-Tool mit einer Zielprognose für Gewinn oder Verlust (Profit or Loss) gestartet. Wählen Sie die Einzelsimulationsmethode und die Statistikoptionen im Fenster "Methode" aus. Wählen Sie die folgenden Optionen im Optionsfenster aus:

- **Anzahl Bootstrap-Stichproben** = 200
- **Anzahl Versuche pro Stichprobe** = 500
- **Nur Zielprognose anzeigen**

Wenn die Analyse ausgeführt wird, zeigt das Bootstrap-Tool ein Prognosediagramm der Verteilungen für jede Statistik an und erstellt eine Arbeitsmappe, in der die Daten zusammengefasst werden ([Abbildung 59 auf Seite 183](#)).

Abbildung 59. Bootstrap-Beispielergebnisse

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Mean	Median	Mode	Standard Deviation	Variance	Skewness	Kurtosis	Coeff. of Variation	Mean Std. Error
2	Profit or Loss	\$2,435.40	\$2,495.20	\$1,490.25	\$1,709.85	\$2,925,385.03	-0.06	2.54	0.70	\$76.47
3										
4	Correlations:									
5	Mean	1.000	0.791	0.194	-0.168	-0.168	-0.119	0.049	-0.808	-0.168
6	Median		1.000	0.251	-0.129	-0.129	-0.439	0.027	-0.643	-0.129
7	Mode			1.000	-0.164	-0.164	-0.055	0.087	-0.231	-0.164
8	Standard Deviation				1.000	1.000	0.039	-0.046	0.694	1.000
9	Variance					1.000	0.039	-0.046	0.694	1.000
10	Skewness						1.000	0.085	0.126	0.039
11	Kurtosis							1.000	-0.051	-0.046
12	Coeff. of Variation								1.000	0.694
13	Mean Std. Error									1.000



Beachten Sie, dass die Prognosesicherheit auf 95 % gesetzt ist. Dies entspricht der Konfidenzebene der Genauigkeitskontrolle, die im Dialogfeld "Ausführungseinstellungen" in der Registerkarte "Versuche" angezeigt wird.

Das Bootstrap-Tool zeigt Stichprobenverteilungen in Prognosediagrammen für viele Statistiken an. Es werden noch weitere Statistiken berechnet, selbst wenn sie nicht angezeigt werden.

Für Perzentile zeigt das Bootstrap-Tool die Stichprobenverteilungen von Perzentilen in Überlagerungs- und Trenddiagrammen an. Um einzelne Perzentilprognosediagramme anzuzeigen, wählen Sie **Diagramme anzeigen, Prognosediagramme** aus.



Hinweis:

Wenn Sie die Option **Wahrscheinlichkeit über einem Wert** unter **Ausführungseinstellungen, Optionen** ausgewählt haben, wird die Bedeutung der Perzentile umgekehrt, sodass das 1. Perzentil das höchste 1 % und das 99. Perzentil das niedrigste 1 % darstellt. Weitere Informationen zu dieser Umkehrung finden Sie unter ["Statistikeinstellungen festlegen" auf Seite 79](#).

In den Prognosediagrammen wird die Genauigkeit jeder Statistik visuell dargestellt ([Abbildung 59 auf Seite 183](#)). Eine enge und symmetrische Verteilung liefert genauere Statistiksätzungen als eine breite und schiefe Verteilung.

In der Statistikansicht ([Abbildung 60 auf Seite 184](#)) können Sie außerdem die Stichprobenverteilung der Statistik analysieren. Wenn der Standardfehler des Mittelwertes oder der Abweichungskoeffizient sehr groß ist, ist die Statistik möglicherweise nicht zuverlässig, und es sind weitere Stichproben oder Versuche erforderlich. In diesem Beispiel sind der Standardfehler und der Abweichungskoeffizient relativ gering, sodass der Mittelwert der Prognose eine genaue Schätzung des Mittelwertes der Population wiedergibt.

Abbildung 60. Bootstrap-Prognosestatistiken für den Mittelwert

The screenshot shows a software window titled "Forecast: Mean" with a menu bar (Edit, View, Forecast, Preferences, Help) and a toolbar. The main area displays "200 Trials" and "Statistics View". A table titled "BootstrapOutput!B2" lists various statistics and their forecast values.

Statistic	Forecast values
► Trials	200
Base Case	---
Mean	2,435.40
Median	2,434.63
Mode	---
Standard Deviation	74.20
Variance	5,506.24
Skewness	0.0486
Kurtosis	2.81
Coeff. of Variation	0.0305
Minimum	2,203.95
Maximum	2,639.73
Mean Std. Error	5.25

Die Ergebnisarbeitsmappe enthält eine Korrelationsmatrix, die die Korrelationen zwischen den verschiedenen Statistiken anzeigt. Eine hohe Korrelation zwischen bestimmten Statistiken, wie zwischen dem Mittelwert und der Standardabweichung, zeigt in der Regel eine starke Schiefverteilung an.

Sie können das Bootstrap-Tool auch verwenden, um die Verteilung von Perzentilen zu analysieren. Sie müssen jedoch mindestens 1000 Bootstrap-Stichproben und 1000 Versuche pro Stichprobe durchführen, um für diese Statistiken gute Verteilungen für die Stichprobenentnahme zu erhalten (gemäß Efron und Tibshirani, Informationen hierzu finden Sie im Crystal Ball-Literaturverzeichnis in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide*).

Änderungen der Entscheidungsvariablen mit dem Entscheidungstabellentool analysieren

Untergeordnetes Thema

- [Entscheidungstabellentool starten](#)
- [Fenster "Willkommen" der Entscheidungstabelle verwenden](#)
- [Zielprognosen für Entscheidungstabellenanalysen festlegen](#)
- [Entscheidungsvariablen für Entscheidungstabellentests auswählen](#)
- [Optionen für das Entscheidungstabellentool festlegen](#)
- [Entscheidungstabellentool ausführen](#)
- [Entscheidungstabellenergebnisse analysieren](#)

Entscheidungsvariablen sind Werte, die Sie kontrollieren können, wie etwa der Preis, den Sie für ein Produkt verlangen, oder die Anzahl der Quellen, die gebohrt werden müssen. In Situationen mit Unsicherheit ist es jedoch nicht immer offensichtlich, wie sich die Änderung einer Entscheidungsvariablen auf die Prognoseergebnisse auswirkt. Mit Crystal Ball-Entscheidungsvariablenzellen können Sie diese Variablen in Tabellenmodellen definieren.

Das Entscheidungstabellentool führt mehrere Simulationen aus, um unterschiedliche Werte für eine oder zwei Entscheidungsvariablen zu testen. Das Tool testet Werte im gesamten Bereich der Entscheidungsvariablen und fügt die Ergebnisse in eine Tabelle ein, die Sie mit Crystal Ball-Prognose-, Trend- oder Überlagerungsdiagrammen analysieren können.

Mit dem Entscheidungstabellentool können Sie untersuchen, wie sich die geänderten Werte einer kleinen Anzahl von Entscheidungsvariablen auf die Prognoseergebnisse auswirken. Für Modelle, die eine größere Anzahl von Entscheidungsvariablen enthalten oder für die Sie die Prognoseergebnisse optimieren möchten, verwenden Sie OptQuest, das in Crystal Ball Decision Optimizer verfügbar ist.

Entscheidungstabellentool starten

Um das Entscheidungstabellentool zu starten, wählen Sie in der Gruppe **Tools** die Optionen **Weitere Tools**, **Entscheidungstabelle** aus.

Wenn Sie das Entscheidungstabellentool zum ersten Mal starten, wird das Fenster "Willkommen" geöffnet. Andernfalls wird das Fenster "Zielprognose" geöffnet.

Fenster "Willkommen" der Entscheidungstabelle verwenden

Wenn Sie das Entscheidungstabellentool zum ersten Mal verwenden, wird das Fenster "Willkommen" geöffnet. Es beschreibt das Tool und seine Verwendung. Dieses Fenster enthält die folgenden Steuerelemente:

- **Weiter** – Öffnet das Fenster **Zielprognose**, in dem sie eine Zielprognose auswählen können.
 - **Ausführen** – Führt das Tool **Entscheidungstabelle** aus und generiert Ergebnisse.
- Um mit dem Entscheidungstabellentool fortzufahren und eine Zielprognose zu definieren, klicken Sie auf Weiter.

Das Fenster **Zielprognose** wird geöffnet.

Zielprognosen für Entscheidungstabellenanalysen festlegen



Das Fenster **Zielprognose** zeigt die zu analysierende Prognose an. Dieses Fenster enthält die folgenden Steuerelemente:

- **Prognoseliste** – Listet alle Prognosezellen in allen geöffneten Tabellen auf. Die erste Prognose ist standardmäßig ausgewählt.
 - **Zurück** – Öffnet das Fenster **Willkommen**.
 - **Weiter** – Öffnet das Fenster **Entscheidungsvariablen**.
 - **Ausführen** – Führt das Entscheidungstabellentool aus und generiert Ergebnisse.
- Um das Fenster "Entscheidungsvariablen" zu öffnen und die zu testenden Entscheidungsvariablen auszuwählen, klicken Sie auf Weiter.

Das Fenster **Entscheidungsvariablen** wird geöffnet.

Entscheidungsvariablen für Entscheidungstabellentests auswählen

In diesem Fenster sind eine oder zwei Entscheidungsvariablen festgelegt, die getestet werden sollen. Dieses Fenster enthält die folgenden Steuerelemente:

- **Verfügbare Entscheidungsvariablen** – Listet alle definierten Entscheidungsvariablen in den geöffneten Tabellen auf.
 - **Ausgewählte Entscheidungsvariablen** – Listet eine oder zwei Entscheidungsvariablen aus, die von dem Tool mit unterschiedlichen Werten getestet werden.
 -  – Verschiebt die in der Liste **Verfügbare Entscheidungsvariablen** ausgewählte Entscheidungsvariable in die Liste **Ausgewählte Entscheidungsvariablen**.
 -  – Verschiebt die in der Liste **Ausgewählte Entscheidungsvariablen** ausgewählte Entscheidungsvariable in die Liste **Verfügbare Entscheidungsvariablen**.
 - **Zurück** – Rückkehr zum Fenster **Zielprognose**.
 - **Weiter** – Öffnet das Fenster **Optionen**.
 - **Ausführen** – Führt das Entscheidungstabellentool aus und generiert Ergebnisse.
- Um Entscheidungstabellenoptionen festzulegen, klicken Sie auf Weiter.

Das Fenster **Optionen** wird geöffnet.

Optionen für das Entscheidungstabellentool festlegen

Im Fenster "Optionen" können Sie Optionen zur Steuerung des Tools festlegen. Sie können zwei Arten von Optionen festlegen:

- ["Simulationskontrolloptionen" auf Seite 187](#)
- ["Optionen für "Während der Ausführung" auf Seite 187](#)

Weitere Steuerelemente sind:

- **Zurück** – Zeigt das Fenster **Entscheidungsvariablen** an.
- **Ausführen** – Führt das Entscheidungstabellentool aus.

Wenn die Optionseinstellungen vollständig sind, klicken Sie auf **Ausführen**, um das Tool auszuführen.

Simulationskontrolloptionen

Dieses Fenster enthält die folgenden Optionen der **Simulationskontrolle**:

- **Anzahl der Testwerte für jede Entscheidungsvariable** – Legt die Anzahl der Werte fest, die das Tool für jede ausgewählte Entscheidungsvariable testet. Das Tool verteilt die Anzahl der Werte gleichmäßig auf den definierten Entscheidungsvariablenbereich. Wenn Sie über eine Entscheidungsvariable verfügen, führt das Tool eine Simulation für jeden Testwert durch. Das Tool führt eine Simulation für jede Kombination aus Werten für zwei Entscheidungsvariablen aus.
- **Versuche pro Simulation (Maximum)** – Legt die maximale Anzahl der Versuche fest, die für jede Simulation ausgeführt werden sollen. Der Standardwert entspricht der Anzahl, die im Crystal Ball-Dialogfeld **Simulationseinstellungen** festgelegt ist.

Optionen für "Während der Ausführung"

Zu den Optionen für **Während der Ausführung** gehören:

- **Definierte Prognosen anzeigen** – Zeigt während der Simulation ein Prognosediagramm für jede definierte Prognose an.
- **Nur Zielprognose anzeigen** – Zeigt während der Simulation nur das Prognosediagramm für die Zielprognose an.
- **Alle Prognosen ausblenden** – Zeigt während der Simulation keine Prognosediagramme an.

Entscheidungstabellentool ausführen

- Um das Entscheidungstabellentool auszuführen, klicken Sie auf **Ausführen**, wenn alle Einstellungen vollständig sind.

**Hinweis:**

Wenn die Anpassung von Verteilungen für die Zielprognose aktiviert ist, wird sie während der Ausführung von Simulationen innerhalb des Tools deaktiviert. Nach Abschluss der Simulationen wird die Anpassung von Verteilungen wiederhergestellt.

Entscheidungstabellenergebnisse analysieren

In diesem Beispiel für eine Entscheidungstabellenanalyse wird das Crystal Ball-Beispielmodell "Oil Field Development.xlsx" verwendet. Dieses Tabellenmodell sagt vorher, wie Sie die Entwicklung eines neuen Ölfeldes am besten unterstützen, indem Sie die optimale Anzahl der zu bohrenden Quellen, die Ölförderquote und die Größe der zu errichtenden Raffinerie auswählen, durch die der Nettonennwert des Textfeldes maximiert wird.

Um Ergebnisse zu generieren, wählen Sie in den Crystal Ball-Ausführungseinstellungen die Monte-Carlo-Simulation mit derselben Zufallszahlensequenz und mit einem Anfangswert von 999 aus. Anschließend starten Sie das Entscheidungstabellentool. Wählen Sie die Nettonennwert-Prognose mit der Anlagengröße (Facility Size) und der Anzahl der zu bohrenden Quellen (Wells To Drill) als Entscheidungsvariablen aus. Wählen Sie die folgenden Optionen aus:

- **Anzahl der zu testenden Werte für die Anlagengröße (Facility Size) = 7**
- **Anzahl der zu testenden Werte für die zu bohrenden Quellen (Wells To Drill) = 6**
- **Maximale Anzahl der Versuche pro Simulation = 500**
- **Nur Zielprognose anzeigen**

Beim Ausführen des Entscheidungstabellentools wird eine Simulation für alle Kombinationen der Entscheidungsvariablenwerte ausgeführt. Anschließend werden die Ergebnisse in einer Tabelle mit Prognosezellen zusammengestellt, die nach Entscheidungsvariablen indiziert sind.

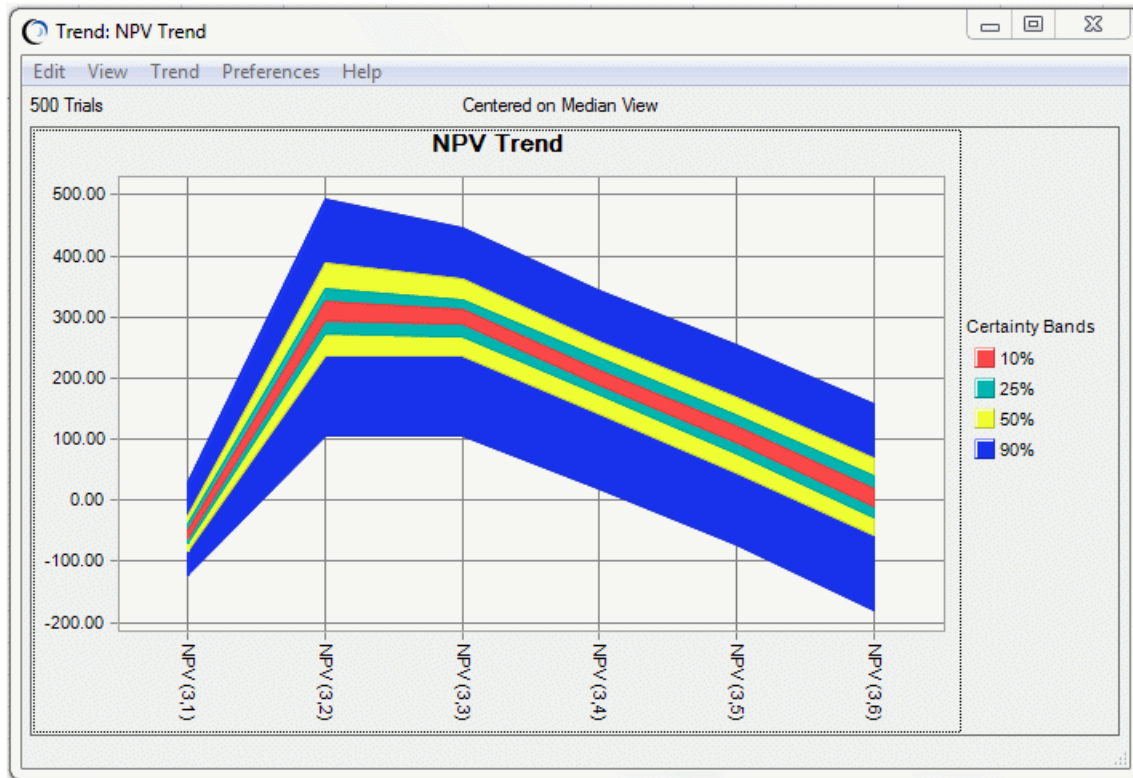
Für dieses Beispiel hat das Entscheidungstabellentool 42 Simulationen ausgeführt, eine für jede Kombination von zu bohrenden Quellen und Anlagengrößen. Die Simulation, die den besten mittleren Nettonennwert ergab, war die Kombination aus 12 Quellen und einer Anlagengröße von 150 Mbd ([Abbildung 61 auf Seite 188](#)).

Abbildung 61. Entscheidungstabelle für Ölfeldentwicklungsergebnisse

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Trend Chart	Facility size (50.00)	Facility size (100.00)	Facility size (150.00)	Facility size (200.00)	Facility size (250.00)	Facility size (300.00)	Facility size (350.00)	
	Overlay Chart								
	Forecast Chart								
1									
2	Wells to drill (2)	57.67	-2.33	-52.33	-92.33	-122.33	-142.33	-152.33	1
3	Wells to drill (12)	152.22	296.31	308.35	273.93	243.93	223.93	213.93	2
4	Wells to drill (21)	60.01	222.04	291.94	289.13	263.11	243.17	233.17	3
5	Wells to drill (31)	-43.63	119.87	196.08	204.23	180.93	161.20	151.20	4
6	Wells to drill (40)	-136.92	26.98	103.75	113.09	90.69	71.04	61.04	5
7	Wells to drill (50)	-240.57	-76.64	0.65	10.04	-12.34	-32.00	-42.00	6
8		1	2	3	4	5	6	7	

Um eine oder mehrere Prognosen in der Entscheidungstabelle anzuzeigen, wählen Sie die jeweiligen Zellen aus, und klicken Sie auf **Prognosediagramm**. Um eine oder mehrere Prognose im selben Diagramm zu vergleichen, wählen Sie die jeweiligen Zellen aus, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Trenddiagramm** oder **Überlagerungsdiagramm** in Spalte A ([Abbildung 62 auf Seite 189](#)).

Abbildung 62. Trenddiagramm für Prognosen mit 150 Mbd



Sie können das Trenddiagramm erstellen, das in [Abbildung 62 auf Seite 189](#) abgebildet ist, indem Sie alle Prognosezellen in der Spalte für die Anlagengröße von 150 Mbd (Facility Size (150.00)) in der Ergebnistabelle auswählen und auf "Trenddiagramm" klicken. Dieses Diagramm zeigt an, dass die Prognose mit dem höchsten mittleren Nettonennwert im Vergleich zu anderen Prognosen mit geringeren Nettonennwerten derselben Anlagengröße auch die größte Unsicherheit aufweist. Dies zeigt ein höheres Risiko an, das Sie mit einer anderen Quellenanzahl vermeiden können (auch wenn das niedrigere Risiko mit einem geringeren Nettonennwert verbunden ist).



Hinweis:

Wenn Sie die Option **Wahrscheinlichkeit über einem Wert** unter **Ausführungseinstellungen, Optionen** ausgewählt haben, wird die Bedeutung der Perzentile umgekehrt, sodass das 1. Perzentil das höchste 1 % und das 99. Perzentil das niedrigste 1 % darstellt. Weitere Informationen zu dieser Umkehrung finden Sie unter ["Statistikeinstellungen festlegen" auf Seite 79](#).

Szenarioanalysetool verwenden

Untergeordnetes Thema

- Szenarioanalyse starten
- Zielprognosen für die Szenarioanalyse festlegen
- Szenarioanalyseoptionen festlegen
- Szenarioanalysetool ausführen
- Szenarioanalyseergebnisse analysieren

Das Szenarioanalysetool führt eine Simulation aus. Anschließend sortiert es alle Werte, die aus einer Zielprognose resultieren, und gleicht sie mit ihren entsprechenden Annahmewerten ab. Danach können Sie untersuchen, welche Kombination von Annahmewerten zu einem bestimmten Ergebnis führt.

Sie können Szenarioanalysen in allen Crystal Ball-Modellen mit mindestens einer Annahme und einer Prognose ausführen, die nicht fixiert sind. Sie wählen eine Zielprognose zur Analyse aus. Anschließend wählen Sie das Perzentil oder den Wertebereich der Prognose zur Untersuchung aus. In der resultierenden Tabelle werden alle Werte für die Zielprognose in der festgelegten Reihenfolge sortiert und zusammen mit den entsprechenden Annahmewerten angezeigt.

Szenarioanalyse starten



Tipp:

Damit Sie möglichst genaue Szenarioanalyseergebnisse erhalten, wählen Sie **Ausführungseinstellungen** im Crystal Ball-Menüband aus. Wählen Sie anschließend **Versuche** aus. Achten Sie vor der Verwendung der Szenarioanalyse darauf, dass **Bei Berechnungsfehlern stoppen** ausgewählt ist.

► So starten Sie die Szenarioanalyse:

1. Wählen Sie **Weitere Tools** in der Gruppe **Tools** aus. Anschließend wählen Sie **Szenarioanalyse** aus.

Wenn Sie die Szenarioanalyse zum ersten Mal starten, wird das Fenster **Willkommen** geöffnet. Andernfalls wird das Fenster **Zielprognose** angezeigt.

2. Wenn das Fenster **Willkommen** angezeigt wird, klicken Sie auf **Weiter**, um das Fenster **Zielprognose** anzuzeigen.

Zielprognosen für die Szenarioanalyse festlegen

Das Szenarioanalysetool analysiert die entsprechenden Annahmen für eine festgelegte Prognose. Im Fenster "Zielprognose" wird die Prognose angezeigt, die als Ziel verwendet werden soll.

► So legen Sie eine Zielprognose für die Analyse fest:

1. Wählen Sie im Fenster **Zielprognose** eine Prognose aus der Liste aus.
2. Klicken Sie auf **Weiter**, um das Fenster **Optionen** zu öffnen.

Szenarioanalyseoptionen festlegen

Im Fenster "Optionen" können Sie die folgenden Aktionen ausführen:

- Den Bereich der Prognosewerte festlegen, die analysiert werden sollen
- Die Prognosedigramme festlegen, die während der Ausführung der Szenarioanalyse angezeigt werden sollen
- Die Anzahl auszuführender Versuche festlegen
- Szenarios für Nicht-Zielprognosen einschließen

➤ So legen Sie Szenarioanalyseoptionen fest:

1. Zeigen Sie das Fenster **Optionen** an.
2. Überprüfen Sie die Einstellungen unter **Bereich der Prognoseergebnisse**, und legen Sie fest, ob ein Bereich von Perzentilen oder Prognosewerten analysiert werden sollen.

Alle Szenarios, aus denen sich ein Prognosewert innerhalb des festgelegten Bereichs ergibt, werden zusammen mit den entsprechenden Annahmewerten in der Tabelle der Endergebnisse angezeigt. Geben Sie für den Perzentilbereich die unteren und oberen Perzentile ein (beide Zahlen zwischen 0 und 100, oder zwischen 100 und 0, wenn Sie im Dialogfeld **Ausführungseinstellungen** die Option **Wahrscheinlichkeit über einem Wert** ausgewählt haben). Geben Sie für den Prognosewertbereich die unteren und oberen Begrenzungen für die Werte ein. Der Standardbereich liegt zwischen negativ unendlich (-Infinity) und positiv unendlich (+Infinity).

3. Legen Sie in der Gruppe **Während der Ausführung** fest, welche Prognosen während der Ausführung der Szenarioanalyse angezeigt werden sollen. Sie können alle definierten Prognosen, nur die Zielprognose oder keine Prognose anzeigen.
4. Legen Sie für die **Simulationskontrolle** die maximale Anzahl auszuführender Versuche fest.
5. **Optional:** Wählen Sie **Szenarios für Nicht-Zielprognosen einbeziehen** aus, um alle Prognosen in der Ausgabetabelle einzubeziehen.

Szenarioanalysetool ausführen

Um das Szenarioanalysetool auszuführen, klicken Sie auf **Ausführen**, nachdem Sie die Zielprognose ausgewählt und die passenden Optionen festgelegt haben.

Die Ergebnisse werden wie in ["Szenarioanalyseergebnisse analysieren"](#) auf Seite 191 beschrieben angezeigt.



Hinweis:

Auch wenn Sie die Option **Bei Berechnungsfehlern stoppen** im Dialogfeld **Ausführungseinstellungen** nicht ausgewählt haben, stoppt das Szenarioanalysetool bei Berechnungsfehlern. In diesem Fall sind die erhaltenen Ergebnisse nicht vollständig repräsentativ und weichen von den Ergebnissen ab, die bei einer kompletten, fehlerfreien Simulation generiert werden. Die ursprüngliche Einstellung wird beim Schließen des Szenarioanalysetools wiederhergestellt.

Szenarioanalyseergebnisse analysieren

Im folgenden Szenarioanalysebeispiel wird das Crystal Ball-Beispielmodell "Toxic Waste Site.xlsx" verwendet. Dieses Modell sagt das Krebsrisiko für eine Bevölkerung in der Nähe einer Giftmülldeponie vorher. Das Modell enthält vier Annahmen und eine Prognose ([Abbildung 63 auf Seite 192](#)).

Abbildung 63. Tabellenmodell für eine Giftmülldeponie

Risk Assessment at a Toxic Waste Site [Learn about model](#)

Response Factors			Assumption parameters			
			Parm 1	Parm 2	Parm 3	Distribution
Body Weight	70	kilograms	70	10		Normal(mean, std dev)
Volume of Water per Day	2.00	liters/day	2	1		Normal(mean, std dev)
Concentration of Contaminant	100.00	micrograms/liter	80	110	120	Triangular(min, likeliest, max)
Cancer Potency Factor	3.0E-02	inverse mg/kg/d	0	3.00E-02	1.00E-02	Lognormal(location, mean, std dev)

Risk Assessment 8.57E-05

Risk to population

Um Ergebnisse zu generieren, führen Sie das Szenarioanalysetool für eine Zielprognose zur Risikobeurteilung (Risk Assessment) sowie mit den folgenden Optionseinstellungen aus:

- **Bereich der Prognoseergebnisse** = ein Perzentilbereich von 95 bis 100 Prozent
- **Während der Ausführung** = Nur Zielprognose anzeigen
- **Simulationskontrolle** = 1000 als maximale Anzahl auszuführender Versuche

Die Szenarioanalyse erstellt eine Tabelle mit allen Prognosewerten innerhalb des angegebenen Bereichs zusammen mit den entsprechenden Werten jeder Annahme ([Abbildung 64 auf Seite 193](#)).

Abbildung 64. Szenarioanalyseergebnisse für eine Giftmülldeponie

	A	B	C	D	E	F	G
	Paste Selected Scenario Paste Next Scenario Paste Previous Scenario Reset Original Values	Trial values	Risk Assessment	Body Weight	Concentration of Contaminant in Water	CPF	Volume of Water per Day
1							
4	95.00%	537	2.06E-04	69.87	111.43	3.6E-02	3.54
5	95.10%	389	2.06E-04	62.71	109.68	3.7E-02	3.21
6	95.20%	981	2.08E-04	61.96	115.19	4.2E-02	2.64
7	95.30%	898	2.08E-04	65.28	110.18	3.3E-02	3.71
8	95.40%	352	2.09E-04	60.08	90.27	6.2E-02	2.25
9	95.50%	257	2.10E-04	48.17	116.02	2.4E-02	3.69
10	95.60%	568	2.10E-04	72.23	104.42	5.2E-02	2.78
11	95.70%	71	2.11E-04	70.35	114.58	3.3E-02	3.91
12	95.80%	774	2.11E-04	57.60	99.77	5.0E-02	2.44
13	95.90%	833	2.15E-04	59.59	117.92	3.2E-02	3.41
14	96.00%	236	2.15E-04	58.44	111.36	3.8E-02	2.94

In diesem Beispiel generierte die Simulation 1000 Prognosewerte. Da Sie für die Analyse Perzentile von 95 bis 100 ausgewählt haben, sind in der resultierenden Tabelle 51 Prognosewerte oder die oberen 5 % des Prognosebereichs einschließlich der Endpunkte aufgelistet. In der Tabelle werden die Prognosewerte zusammen mit den Annahmewerten, die Crystal Ball für jeden Versuch generiert hat, vom niedrigsten zum höchsten Wert sortiert.

Eine Möglichkeit, die Szenarioanalyseergebnisse zu analysieren, besteht darin, einen bestimmten Prognosewert zu identifizieren und zu prüfen, durch welche Annahmewerte der betreffende Prognosewert generiert wurde.

➤ So analysieren Sie das achtundneunzigste Perzentil:

1. Wählen Sie die Zeile mit dem Wert 98,00 % aus (angenommen, Perzentile werden in der Standardeinstellung angezeigt, **Wahrscheinlichkeit unter einem Wert und 10 %, 90 % etc.** sind ausgewählt).
2. Klicken Sie auf **Ausgewähltes Szenario einfügen**.

Das Szenario der Annahmewerte, die den 98. Perzentilwert der Zielprognose generierten, wird in der Arbeitsmappe mit dem Beispiel für die Giftmülldeponie angezeigt. Crystal Ball berechnet die Arbeitsmappe neu und aktualisiert die Prognosezellen.

3. Klicken Sie auf **Nächstes Szenario einfügen**.

In der Arbeitsmappe werden die Annahme- und Prognosewerte mit den Werten für das nächste Szenario (für 98,10 %) aktualisiert.

4. Klicken Sie auf **Ursprüngliche Werte zurücksetzen**.

In der Arbeitsmappe werden die ursprünglichen Annahme- und Prognosewerte angezeigt.

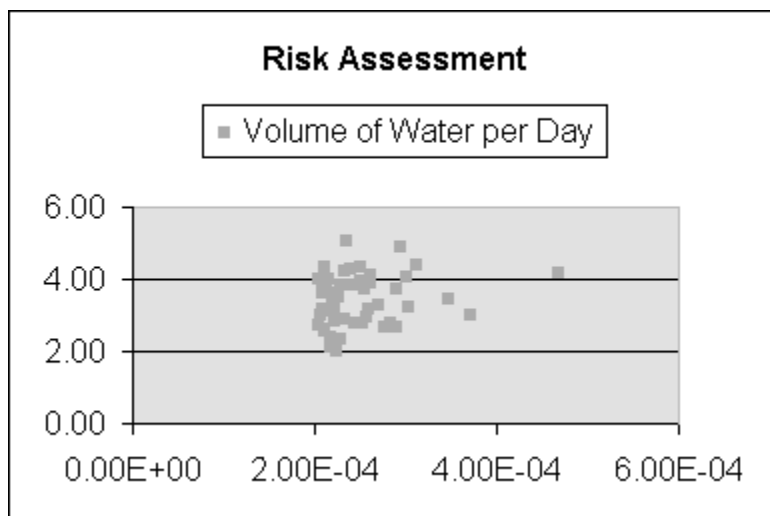


Hinweis:

Wenn das Modell andere stochastische Modelle außer Crystal Ball-Annahmen enthält, z.B. die Funktion RAND(), einen Zufallswert, der von einem Makro zurückgegeben wird, oder sogar eine Crystal Ball-Wahrscheinlichkeitstabellenfunktion wie CB.Normal(), wird der Wert des stochastischen Elements nicht mit den Schaltflächen für das Einfügen eingefügt, die in der Ausgabetabelle des Szenarioanalysetools verfügbar sind. In diesem Fall kann keine korrekte Szenarioanalyse durchgeführt werden. Wenn die Zielprognose einer Funktion dieser anderen Elemente entspricht, stimmen die Prognosewerte nicht überein.

Eine weitere Möglichkeit, die Szenarioanalyseergebnisse zu analysieren, besteht darin, mit den Daten ein Streudiagramm in Microsoft Excel zu generieren. Beispiel: Sie können ein Streudiagramm erstellen, in dem Sie die Risikobeurteilung mit dem Hauptrisikofaktor für eine Krebserkrankung (CPF) vergleichen ([Abbildung 65 auf Seite 194](#)).

Abbildung 65. Streudiagramm für die Risikobeurteilung (Risk Assessment) und den Hauptrisikofaktor für eine Krebserkrankung (CPF)



Unsicherheit und Variabilität mit dem 2D-Simulationstool analysieren

Untergeordnetes Thema

- [2D-Simulationstool starten](#)
- [2D-Simulationsfenster "Willkommen" verwenden](#)
- [Zielprognosen für die 2D-Simulation festlegen](#)
- [Annahmen für 2D-Simulationsanalysen sortieren](#)
- [2D-Simulationsoptionen festlegen](#)
- [2D-Simulationstool ausführen](#)

- [2D-Simulationsergebnisse analysieren](#)

Risikoanalysten müssen in ihren Modellen häufig zwei Abweichungsquellen berücksichtigen:

- **Unsicherheit** – Annahmen, die unsicher sind, weil Ihre Informationen über einen richtigen, aber unbekannten Wert unzureichend sind. Beispiele für Unsicherheit sind die Reservegröße eines Ölfeldes und der Basiszinssatz in einem Zeitraum von 12 Monaten. Sie können eine Unsicherheitsannahme mit einer Wahrscheinlichkeitsverteilung beschreiben. Theoretisch können Sie eine Unsicherheit durch das Sammeln weiterer Informationen beseitigen. In der Praxis können Informationen fehlen, weil Sie sie nicht gesammelt haben oder weil deren Beschaffung zu teuer ist.
- **Variabilität** – Annahmen, die sich ändern, weil sie eine Population mit unterschiedlichen Werten beschreiben. Zu den Beispielen für Variabilität gehören individuelle Körpergewichte einer Bevölkerung oder die Anzahl der täglich verkauften Produkte während eines Jahres. Sie können eine Variabilitätsannahme mit einer diskreten Verteilung beschreiben (oder eine solche mit einer kontinuierlichen Verteilung näherungsweise darstellen). Variabilität ist einem System inhärent. Sie können sie nicht beseitigen, indem Sie weitere Informationen sammeln.

Bei vielen Risikoanalysetypen ist es wichtig, zwischen Unsicherheit und Variabilität zu unterscheiden (siehe die Quellenangabe zu Hoffman und Hammonds im Literaturverzeichnis). Durch die Trennung dieser beiden Konzepte in einer Simulation können Sie die Variation in einer Prognose, die auf fehlendem Wissen beruht, und die Variation, die durch die natürliche Variabilität einer Messung oder Population verursacht wird, genauer erkennen. Genauso wie sich eine eindimensionale Simulation im Allgemeinen besser als einmalige Schätzungen eignet, um die wahre Risikowahrscheinlichkeit aufzuzeigen, eignet sich eine zweidimensionale Simulation im Allgemeinen besser als eine eindimensionale Simulation, um ein Risiko zu charakterisieren.

Das 2D-Simulationstool führt eine äußere Schleife durch, um Unsicherheitswerte zu simulieren. Anschließend fixiert es die Unsicherheitswerte, während es eine innere Schleife (im gesamten Modell) durchführt, um die Variabilität zu simulieren. Dieser Prozess wird für eine bestimmte Anzahl äußerer Simulationen wiederholt. Dadurch wird veranschaulicht, wie sich die Prognoseverteilung aufgrund der Unsicherheit verändert.

Die wichtigste Ausgabe dieses Prozesses besteht in einem Diagramm, das eine Reihe kumulativer Häufigkeitsverteilungen grafisch darstellt. Sie können dieses Diagramm als den Bereich möglicher Risikokurven auslegen, die mit einer Population zusammenhängen.



Hinweis:

Legen Sie bei Verwendung dieses Tools in Crystal Ball im Dialogfeld **Simulationseinstellungen** die Option **Anfangswert** so fest, dass die resultierenden Simulationen besser vergleichbar sind.

2D-Simulationstool starten

- Um das 2D-Simulationstool zu starten, wählen Sie in der Gruppe Tools die Optionen Weitere Tools, 2D-Simulation aus.

Wenn Sie das 2D-Simulationstool zum ersten Mal starten, wird das Fenster **Willkommen** geöffnet. Andernfalls wird das Fenster **Zielporgnose** geöffnet.

2D-Simulationsfenster "Willkommen" verwenden

Das Fenster "Willkommen" wird geöffnet, wenn Sie das 2D-Simulationstool zum ersten Mal verwenden. Es beschreibt das Tool und seine Verwendung. Dieses Fenster enthält die folgenden Steuerelemente:

- **Weiter** – Öffnet das Fenster **Zielprognose** zum Festlegen der zu analysierenden Prognose.
- **Ausführen** – Führt das 2D-Simulationstool aus, wenn alle erforderlichen Einstellungen vollständig sind.

Wenn das Fenster "Willkommen" geöffnet wird, klicken Sie auf **Weiter**, um das Fenster **Zielprognose** zu öffnen.

Zielprognosen für die 2D-Simulation festlegen

Das Fenster "Zielprognose" des 2D-Simulationstools zeigt die zu analysierende Prognose an. Dieses Fenster enthält die folgenden Steuerelemente:

- **Prognose** (Liste) – Listet alle Prognosezellen in allen geöffneten Tabellen auf. Die erste Prognose ist standardmäßig ausgewählt.
- **Zurück** – Öffnet das Fenster **Willkommen**.
- **Weiter** – Öffnet das Fenster **Annahmetypen**.
- **Ausführen** – Führt das 2D-Simulationstool aus, wenn alle erforderlichen Einstellungen vollständig sind.

Wenn die Einstellungen im Fenster "Zielprognose" vollständig sind, klicken Sie auf **Weiter**, um das Fenster **Annahmetypen** zu öffnen.

Annahmen für 2D-Simulationsanalysen sortieren

Das Fenster "Annahmetypen" des 2D-Simulationstools teilt Annahmen in Unsicherheits- und Variabilitätsannahmen auf. Am Anfang sind alle Annahmen aus allen geöffneten Arbeitsmappen standardmäßig in der Unsicherheitsliste enthalten. Sie müssen über mindestens eine Annahme für jeden Typ verfügen. Wenn Sie das Tabellenmodell speichern, speichert das Tool die Annahmetypen für die nächste Ausführung des Tools. Dieses Fenster enthält die folgenden Steuerelemente:

- >> – Verschiebt alle ausgewählten Annahmen in der Liste in die Liste **Variabilität**.
- << – Verschiebt alle ausgewählten Annahmen in der Liste **Variabilität** in die Liste **Unsicherheit**.
- **Zurück** – Rückkehr zum Fenster **Zielprognose**.
- **Weiter** – Öffnet das Fenster **Optionen**.
- **Ausführen** – Führt das 2D-Simulationstool aus, wenn alle erforderlichen Einstellungen vollständig sind.

Wenn Sie alle Annahmen zwischen den Listen **Unsicherheit** und **Variabilität** aufgeteilt haben, klicken Sie auf **Weiter**, um das Fenster **Optionen** zu öffnen.

2D-Simulationsoptionen festlegen

Im Fenster "Optionen" des 2D-Simulationstools können Sie Optionen für die Simulationskontrolle, die Anzeige und für Berichte festlegen. Dieses Fenster enthält die folgenden Steuerelemente:

- **Simulationskontrolle** – Legt die Anzahl der Versuche für die äußere (Unsicherheit) und innere Simulation (Variabilität) fest. Die Standardanzahl äußerer Versuche ist 50, und die Standardanzahl innerer Versuche entspricht der Anzahl, die Sie im Dialogfeld **Ausführungseinstellungen** in der Registerkarte **Versuche** festgelegt haben.

- **Während der Ausführung** – Legt fest, welche Prognosen während der Ausführung des Tools angezeigt werden. Je nach Anzeigeeinstellung können Sie die Prognosen für jedes Diagramm, nur die Zielprognose oder keine Prognose anzeigen.
- **Berichtsoptionen** – Schließt Statistiken, Perzentile und Fähigkeitskennzahlen in Berichte ein. Sie können auch festlegen, wie viele Simulationen in zugehörige Ausgabe- und Überlagerungsdiagramme eingeschlossen werden sollen.
- **Zurück** – Öffnet das Fenster **Annahmetypen**, in dem Sie Unsicherheits- und Variabilitätsannahmen identifizieren können.
- **Ausführen** – Führt das 2D-Simulationstool aus, wenn alle erforderlichen Einstellungen vollständig sind.

2D-Simulationstool ausführen

Um das 2D-Simulationstool auszuführen, bestätigen Sie, dass alle Einstellungen vollständig sind, und klicken Sie auf **Ausführen**. Die Ergebnisse werden generiert ([“2D-Simulationsergebnisse analysieren” auf Seite 197](#)).

2D-Simulationsergebnisse analysieren

Im 2D-Simulationsanalysebeispiel wird das Crystal Ball-Beispielmodell "Toxic Waste Site.xlsx" verwendet ([Abbildung 63 auf Seite 192](#)). Dieses Modell sagt das Krebsrisiko für die Bevölkerung an einer Giftmülldeponie vorher. In dieser Tabelle sind zwei Variabilitätsannahmen und zwei Unsicherheitsannahmen enthalten.

Um Ergebnisse zu generieren, wählen Sie in den Crystal Ball-Ausführungseinstellungen zunächst die Monte-Carlo-Simulation mit derselben Zufallszahlensequenz und mit einem Anfangswert von 999 aus. Anschließend führen Sie das 2D-Simulationstool für eine Zielprognose zur Risikobeurteilung (Risk Assessment) aus. Schließen Sie im Fenster "Annahmetypen" das Körpergewicht (Body Weight) und das tägliche Wasservolumen (Volume of Water per Day) in die Variabilitätsliste ein, und legen Sie die folgenden Optionseinstellungen fest:

- Äußere Simulation (Unsicherheit) für 100 Versuche
- Innere Simulation (Variabilität) für 1000 Versuche
- **Nur Zielprognose anzeigen**
- Standardeinstellungen für die **Berichtsoptionen**

Bei der Ausführung durchläuft das 2D-Simulationstool einen Versuch zunächst in Einzelschritten, um eine neue Reihe von Werten für die Unsicherheitsannahmen zu generieren. Anschließend fixiert es diese Annahmen und führt eine Simulation für die Variabilitätsannahmen in der inneren Schleife aus.

Nach jeder Ausführung einer inneren Schleife ruft das Tool die Crystal Ball-Prognosedaten ab. Danach setzt das Tool die Simulation zurück und wiederholt den Prozess, bis die äußere Schleife für die angegebene Anzahl der Simulationen ausgeführt wurde.

Die Simulationsergebnisse werden in einer Tabelle angezeigt, in der die Prognosemittelwerte, die Werte der Unsicherheitsannahmen und die Statistiken (einschließlich der Perzentile) der Prognoseverteilung für jede Simulation enthalten sind ([Abbildung 66 auf Seite 198](#)).

Abbildung 66. 2D-Simulationsergebnistabelle

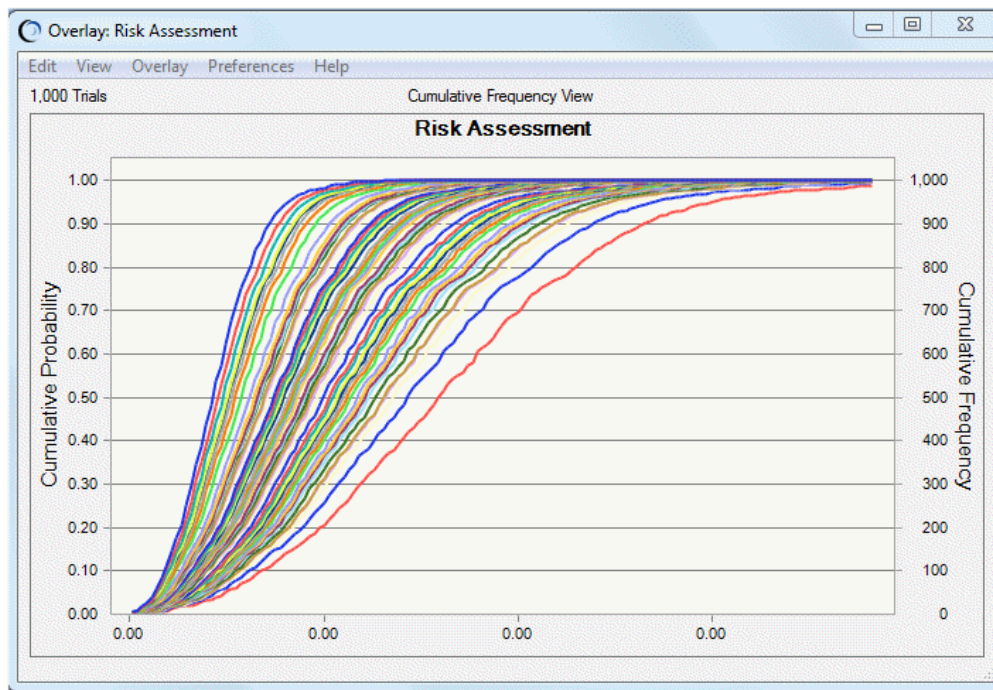
Book5 [Compatibility Mode]								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Summary	Risk Assessment(21)	Risk Assessment(10)	Risk Assessment(85)	Risk Assessment(37)	Risk Assessment(53)	Risk Assessment(14)
2			4.55E-05	4.84E-05	5.09E-05	5.32E-05	5.39E-05	5.55E-05
3	Assumptions:							
4	Concentration of Contaminant in Water		100.70	99.71	94.10	93.13	98.25	93.60
5	CPF		1.5E-02	1.6E-02	1.8E-02	1.9E-02	1.8E-02	1.9E-02
6								
7	Statistics:							
8	Mean	9.30E-05	4.55E-05	4.84E-05	5.09E-05	5.32E-05	5.39E-05	5.55E-05
9	Median	8.97E-05	4.39E-05	4.67E-05	4.91E-05	5.13E-05	5.20E-05	5.35E-05
10	Standard Deviation	4.35E-05	2.13E-05	2.27E-05	2.38E-05	2.49E-05	2.52E-05	2.60E-05
11	Variance	2.07E-09	4.53E-10	5.14E-10	5.67E-10	6.20E-10	6.36E-10	6.75E-10
12	Skewness	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
13	Kurtosis	3.43	3.43	3.43	3.43	3.43	3.43	3.43
14	Coeff. of Variation	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
15	Minimum	9.87E-09	4.82E-09	5.14E-09	5.40E-09	5.64E-09	5.72E-09	5.89E-09
16	Maximum	2.66E-04	1.30E-04	1.39E-04	1.46E-04	1.52E-04	1.54E-04	1.59E-04
17	Range	2.66E-04	1.30E-04	1.38E-04	1.46E-04	1.52E-04	1.54E-04	1.59E-04
18								
19	Percentiles:							
20	0%	9.87E-09	4.82E-09	5.14E-09	5.40E-09	5.64E-09	5.72E-09	5.89E-09
21	5%	2.79E-05	1.36E-05	1.45E-05	1.53E-05	1.59E-05	1.62E-05	1.66E-05
22	10%	3.81E-05	1.86E-05	1.98E-05	2.08E-05	2.18E-05	2.21E-05	2.27E-05
23	15%	4.73E-05	2.31E-05	2.46E-05	2.59E-05	2.70E-05	2.74E-05	2.82E-05

Zudem stellt das Tool die Ergebnisse zweidimensionaler Simulationen grafisch in einem Überlagerungs- und in einem Trenddiagramm dar.

Sie können die Überlagerungsdiagrammeinstellungen so festlegen, dass die Risikokurven für Simulationen unterschiedlicher Reihen von Unsicherheitsannahmewerten angezeigt werden. Legen Sie hierfür den **Diagrammtyp** für jede Reihe als **Linie** fest, und wählen Sie die Ansicht **Kumulierte Häufigkeit** aus. Um dies zu vereinfachen, können Sie die Diagramm-Hotkeys verwenden: STRG+T für den Diagrammtyp und STRG+D für die Anzeige. Verwenden Sie wahlweise STRG+N, um die Legende zu verschieben oder zu entfernen, und STRG+M um die zentralen Tendenzmarkierungslinien zu durchlaufen.

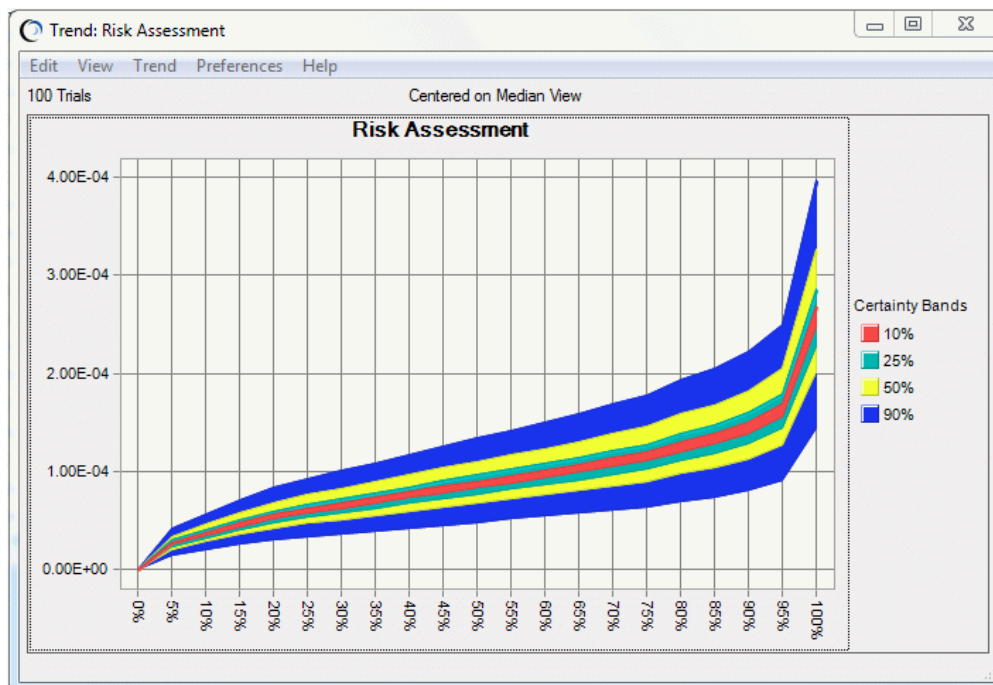
Für dieses Beispiel zeigt [Abbildung 67 auf Seite 199](#), dass die meisten Risikokurven zur Mitte hin nahe beieinanderliegen, wohingegen sich wenige Einzelkurven der Achse **Kumulierte Häufigkeit** nähern und damit die geringe Wahrscheinlichkeit eines viel höheren Risikos anzeigen.

Abbildung 67. Überlagerungsdiagramm für Risikokurven



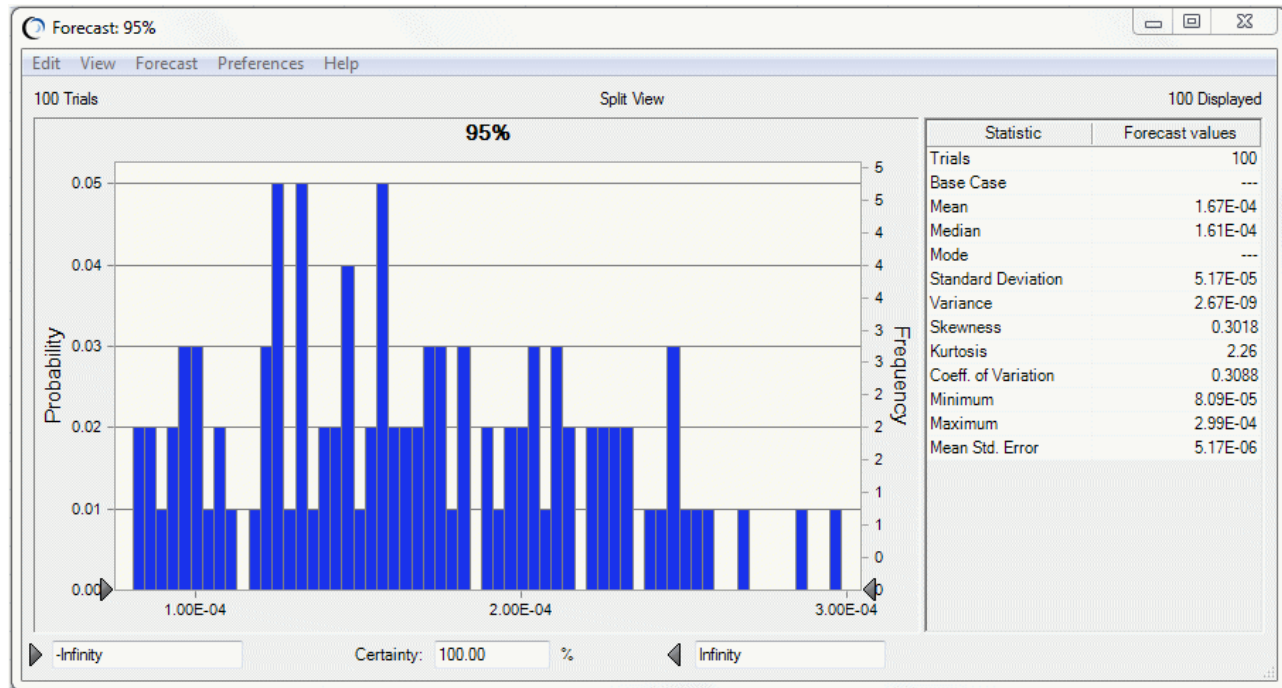
Das Trenddiagramm ([Abbildung 68 auf Seite 199](#)) zeigt Sicherheitsbänder für die Perzentile der Risikokurven an. Die Bandbreite zeigt die Größe der Unsicherheit auf jeder Perzentilebene für alle Verteilungen an.

Abbildung 68. Sicherheitsbänder des Trenddiagramms



Sie können sich auf eine bestimmte Perzentilebene wie etwa das 95. Perzentil konzentrieren, indem Sie die Statistiken der Prognose für das 95. Perzentil anzeigen, die in [Abbildung 69 auf Seite 200](#) abgebildet sind. Beispiel: Diese Abbildung zeigt 100 Versuche, die Anzahl der 95. Perzentile in der Prognose.

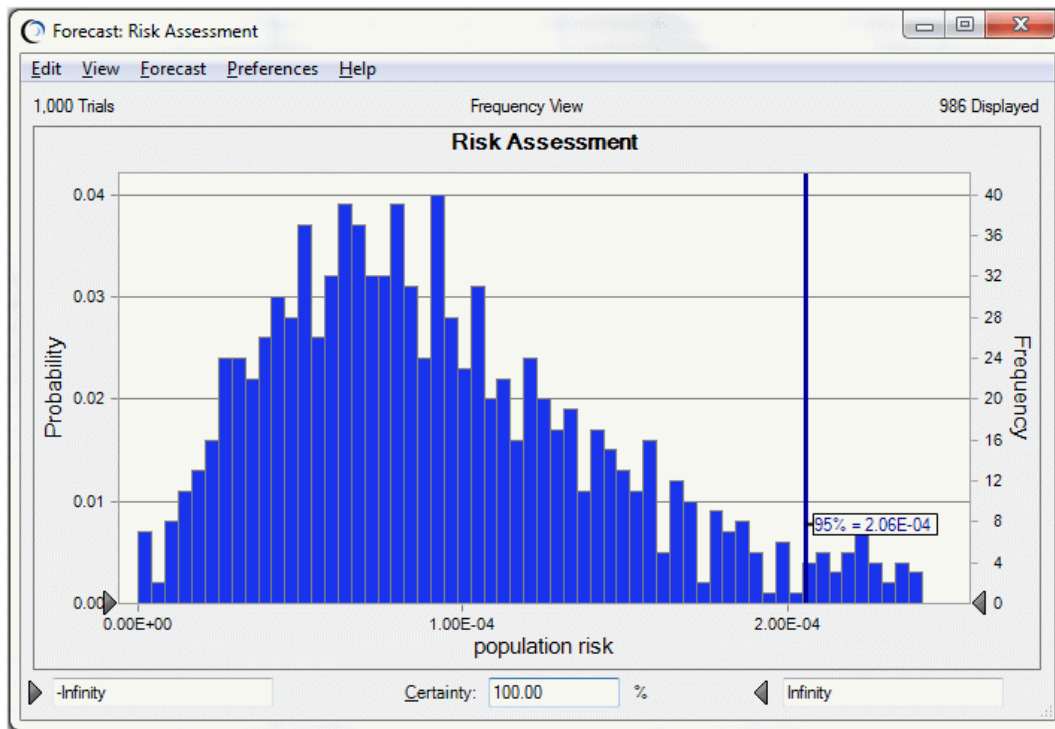
Abbildung 69. Statistiken der Prognose für das 95. Perzentil



Vergleichen Sie die Ergebnisse einer zweidimensionalen Simulation mit denen einer eindimensionalen Simulation (mit vermischter Unsicherheit und Variabilität) für dasselbe Risikomodell, wie in [Abbildung 70 auf Seite 201](#).

Der Mittelwert der 95. Perzentile in [Abbildung 69 auf Seite 200](#), $1.45\text{E-}4$, liegt unter dem 95. Perzentilrisiko der eindimensionalen Simulation, das in [Abbildung 70 auf Seite 201](#) mit $2.06\text{E-}4$ angezeigt wird. Dies zeigt die Tendenz der eindimensionalen Simulationsergebnisse, das Risiko für die Bevölkerung überzubewerten, insbesondere für starke Schiefverteilungen.

Abbildung 70. Prognosediagramm für eine eindimensionale Simulation



Hinweis:

Die Parameter von Annahmen werden häufig korreliert. Beispiel: Sie korrelieren einen höheren Mittelwert mit einer höheren Standardabweichung oder einen geringeren Mittelwert mit einer geringeren Standardabweichung. Indem Sie Korrelationskoeffizienten zwischen Parameterverteilungen definieren, können Sie die Genauigkeit der zweidimensionalen Simulation erhöhen. Wenn Sie über entsprechende Daten verfügen, wie im Beispiel mit den Körpergewichten einer Bevölkerung, können Sie das Bootstrap-Tool verwenden, um die Stichprobenverteilungen für die Parameter und die Korrelationen zwischen ihnen zu schätzen.

Annahmen zweiter Ordnung

Manche Annahmen enthalten sowohl Unsicherheits- als auch Variabilitätselemente. Beispiel: Eine Annahme beschreibt möglicherweise die Körpergewichte einer Bevölkerung, aber die Parameter der Verteilung können unsicher sein. Diese Art von Annahmen werden Annahmen zweiter Ordnung genannt (auch Zufallsvariablen zweiter Ordnung, siehe Burmaster und Wilson, 1996, im Literaturverzeichnis). Sie können diese Arten von Annahmen in Crystal Ball modellieren, indem Sie die unsicheren Parameter der Verteilung in getrennte Zellen eingeben und diese Zellen als Annahmen definieren. Anschließend verwenden Sie Zellenbezüge, um die Parameter der Variabilitätsannahme mit den Unsicherheitsannahmen zu verknüpfen.

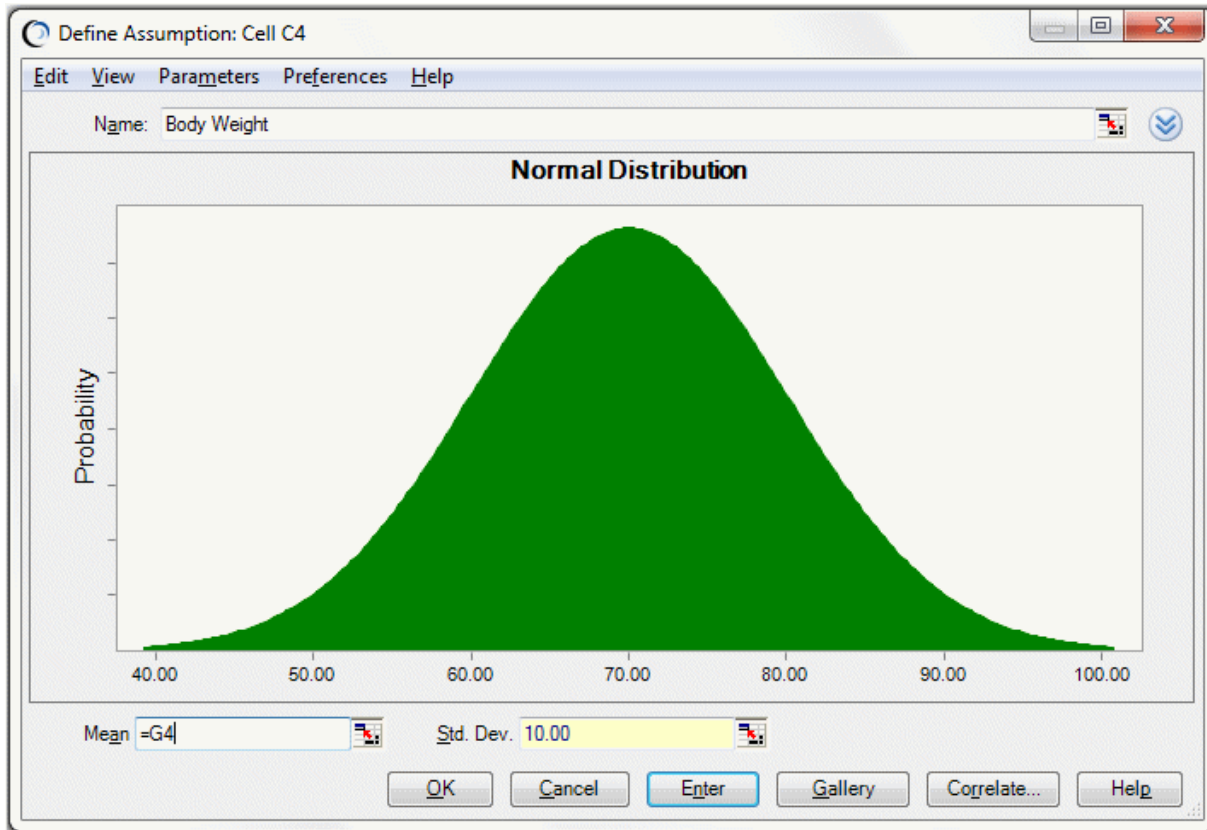
➤ Im Folgenden wird dies für die Tabelle "Toxic Waste Site.xlsx" veranschaulicht:

1. Geben Sie die Werte 70 und 10 jeweils in die Zellen **G4** und **H4** ein.

Diese Werte entsprechen dem Mittelwert und der Standardabweichung der Annahme für das Körpergewicht (Body Weight) in Zelle C4, die als eine normale Verteilung definiert ist.

2. Definieren Sie eine Annahme für Zelle **G4**. Verwenden Sie hierfür eine normale Verteilung mit einem Mittelwert von 70 und einer Standardabweichung von 2.
3. Definieren Sie eine Annahme für Zelle **H4**. Verwenden Sie hierfür eine Normalverteilung mit einem Mittelwert von 10 und einer Standardabweichung von 1.
4. Geben Sie in der Annahme für das Körpergewicht (**Body Weight**) Bezüge zu diesen Zellen ein ([Abbildung 71 auf Seite 202](#)).

Abbildung 71. Annahme mit Zellenbezügen für den Mittelwert und die Standardabweichung



Wenn Sie das Tool für Annahmen zweiter Ordnung ausführen, wird die Unsicherheit der Annahmeparameter in der äußeren Simulation modelliert. Die Verteilung der Annahme selbst wird (für unterschiedliche Parametersätze) in der inneren Simulation modelliert.

Daten mit dem Datenanalysetool importieren und analysieren

Untergeordnetes Thema

- [Datenanalysetool starten](#)

- Fenster "Willkommen" der Datenanalyse verwenden
- Eingabedaten für die Datenanalyse festlegen
- Datenanalyseoptionen festlegen
- Datenanalysetool ausführen
- Datenanalyseergebnisse analysieren

Das Datenanalysetool importiert und analysiert Daten in Crystal Ball. Die Daten werden direkt in Crystal Ball-Prognosen (eine für jede Datenreihe) importiert. Anschließend können Sie sie mit beliebigen Crystal Ball-Funktionen analysieren.

Damit Sie das Datenanalysetool verwenden können, müssen die Datenreihen in benachbarten Zeilen oder Spalten vorhanden sein.

Datenanalysetool starten

Um das Datenanalysetool zu starten, wählen Sie in der Gruppe **Tools** die Optionen **Weitere Tools**, **Datenanalyse** aus.

Wenn Sie das Datenanalysetool zum ersten Mal starten, wird das Fenster "Willkommen" geöffnet. Andernfalls wird das Fenster "Eingabedaten" geöffnet.

Fenster "Willkommen" der Datenanalyse verwenden

Wenn Sie das Datenanalysetool zum ersten Mal verwenden, wird das Fenster "Willkommen" geöffnet. Es beschreibt das Tool und seine Verwendung. Dieses Fenster enthält die folgenden Steuerelemente:

- **Weiter** – Öffnet das Fenster **Eingabedaten**, in dem Sie den Speicherort für die Datenreihen festlegen können.
- **Ausführen** – Führt das Datenanalysetool aus.

Wenn das Fenster **Willkommen** geöffnet wird, klicken Sie auf **Weiter**, um das Fenster **Eingabedaten** zu öffnen.

Eingabedaten für die Datenanalyse festlegen

Im Fenster "Eingabedaten" des Datenanalysetools können Sie den Speicherort der zu analysierenden Daten angeben. Sie können auch eingabebezogene Optionen festlegen. Die Auswahlfunktion der Datenanalyse wählt Daten aus, für die eine Anpassung möglich ist. Diese Daten werden im Textfeld "Speicherort der Datenreihen" und in der Abbildung angezeigt. Bei Bedarf können Sie andere Daten auswählen. Dieses Fenster enthält die folgenden Steuerelemente:

- **Speicherort der Datenreihen** – Zeigt die Zellen an, die zu analysierende Daten enthalten. Falls die Daten am Anfang der Datenzeilen oder -spalten über Kopfzeilen oder Labels verfügen, schließen Sie sie in die Auswahl ein, und wählen Sie die entsprechende(n) Einstellung(en) unter **Kopfzeilen** aus. Die Daten müssen in benachbarten Zeilen oder Spalten vorhanden sein.
- **Ausrichtung** – Legt fest, ob die Daten in Zeilen oder in Spalten enthalten sind: **Daten in Zeilen** zeigt an, dass die Daten in horizontalen Zeilen enthalten sind. **Daten in Spalten** zeigt an, dass die Daten in vertikalen Spalten enthalten sind.
- **Kopfzeilen** – Zeigt an, ob die Daten über Kopfzeilen und/oder Labels verfügen und ob sie in der ersten Zeile oder in der ersten Spalte gespeichert sind (je nach Ausrichtung unterschiedlich). Die ausgewählten Elemente werden in der Ausgabe verwendet: **Obere Zeile besitzt Kopfzeilen/Labels** schließt Text in die obere (erste) Zeile der Auswahl ein. **Linke Spalte besitzt Labels/Kopfzeilen** schließt Text in die linke (erste) Spalte der Auswahl ein.
- **Zurück** – Zeigt das Fenster **Willkommen** an.
- **Weiter** – Öffnet das Fenster **Optionen**.

- **Ausführen** – Führt das Datenanalysetool aus. Für jede ausgewählte Datenreihe werden automatisch Prognosen generiert.

Klicken Sie auf **Weiter**, um das Fenster **Optionen** zu öffnen und Datenanalyseoptionen festzulegen.

Datenanalyseoptionen festlegen

Im Fenster "Optionen" des Datenanalysetools können Sie unterschiedliche Einstellungen festlegen, um generierte Prognosediagramme anzuzeigen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen an generierte Prognosedaten anzupassen, Korrelationen zwischen Prognosedatenreihen zu generieren und Simulationen für geöffnete Modelle auszuführen. Im Fenster "Optionen" sind die folgenden Steuerelemente enthalten:

- **Prognosediagramme automatisch öffnen** – Öffnet Prognosediagramme beim Ausführen des Datenanalysetools automatisch, falls ausgewählt.
- **Anzeigen** – Zeigt an, welche Prognosediagrammansicht verwendet wird, ähnlich wie die Befehle des Menüs "Anzeigen" der Prognosediagramme.
- **Geteilte Ansicht** – Zeigt im ersten Bereich ein Diagramm und im zweiten Bereich Statistiken an, falls ausgewählt.
- **Wahrscheinlichkeitsverteilung an Daten anpassen** – Berechnet eine Kurve für die Verteilung, die am besten zu den Daten in jeder Reihe passt, und stellt diese grafisch dar, falls ausgewählt. Wählen Sie **Anpassungsoptionen** aus, um die aktuellen Einstellungen im Fenster **Anpassungsoptionen** zu überprüfen oder zu ändern.
- **Korrelationsmatrix zwischen Datenreihen generieren** – Stellt die Rangkorrelation zwischen Prognosepaaren grafisch dar, falls ausgewählt. Sie können auf die Schaltfläche **Streudiagramm** im Ergebnisarbeitsblatt klicken, um die Prognosebeziehungen zusammen mit den Linien der Anpassung und der Korrelationskoeffizienten grafisch anzuzeigen.
- **Simulation für geöffnete Modelle ausführen (zum Vergleichen der Datensimulationsergebnisse)** – Diese Einstellung kann zum Validieren von Modellen verwendet werden, falls ausgewählt. Eine Simulation wird für alle geöffneten Arbeitsmappen ausgeführt. Gleichzeitig werden die ausgewählten Daten analysiert. Hierbei werden Prognosediagramme für alle geöffneten Modelle mit den Diagrammen angezeigt, die mit den ausgewählten Daten für die Analyse generiert werden.
- **Zurück** – Zeigt das Fenster **Eingabedaten** an.
- **Ausführen** – Führt das Tool aus. Für jede ausgewählte Datenreihe werden automatisch Prognosen generiert.

Wenn alle Einstellungen vollständig sind, klicken Sie auf **Ausführen**, um den Datenanalyseimport durchzuführen und Prognosen zu generieren.

Datenanalysetool ausführen

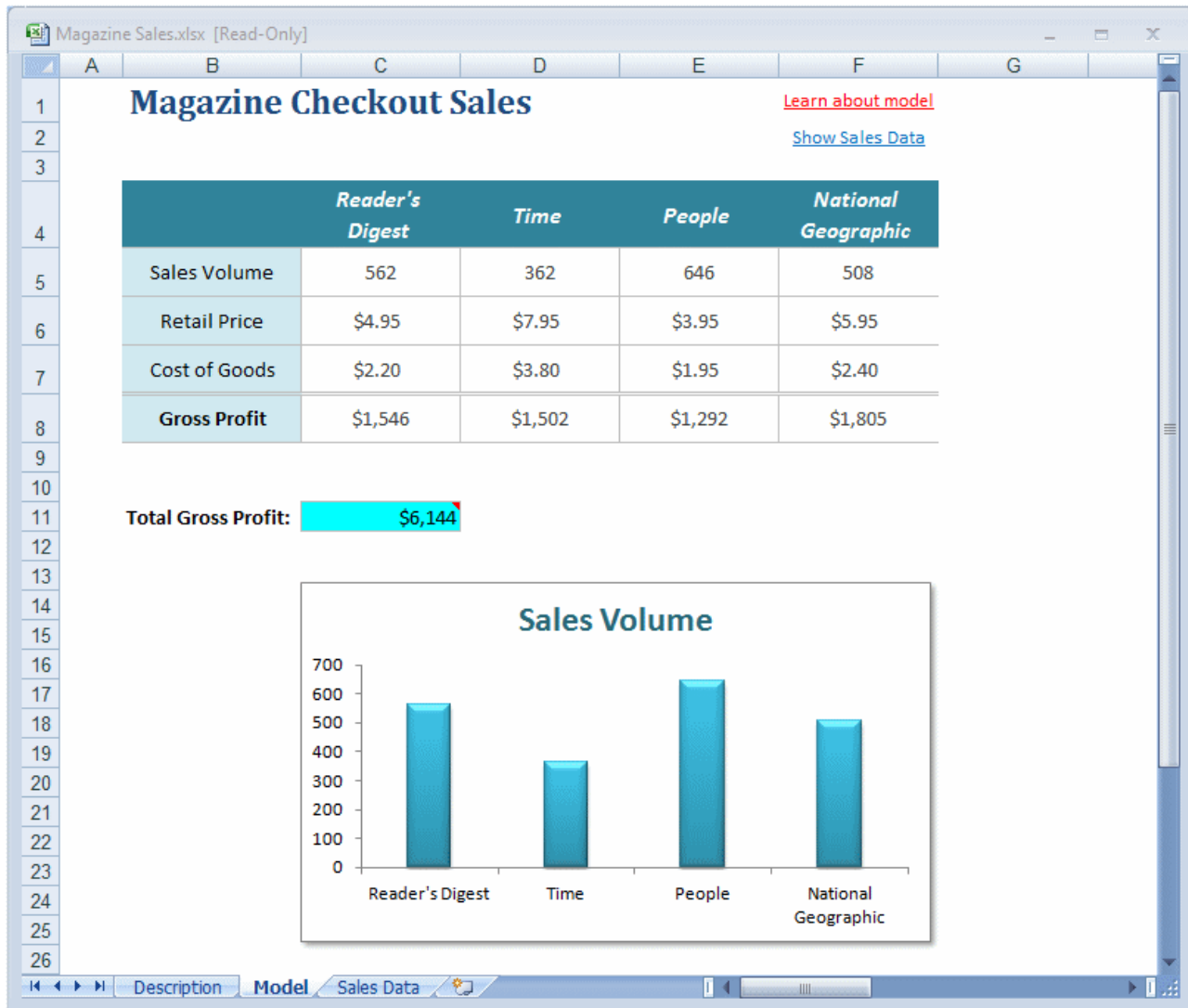
Um das Datenanalysetool auszuführen, bestätigen Sie, dass alle erforderlichen Einstellungen vollständig sind, und klicken Sie auf **Ausführen**.

Die Ergebnisse werden wie unter ["Datenanalyseergebnisse analysieren" auf Seite 204](#) beschrieben generiert.

Datenanalyseergebnisse analysieren

In dem Analysebeispiel mit dem Datenanalysetool wird das Crystal Ball-Beispielmodell "Magazine Sales.xlsx" verwendet. Dieses Modell zeigt den geschätzten Bruttogewinn aus Verkäufen der vier beliebtesten Magazine des Unternehmens an Zeitungskiosken an ([Abbildung 72 auf Seite 205](#)). Das zugehörige Arbeitsblatt der Verkaufsdaten (Sales Data) enthält historische Daten für jedes der vier Magazine.

Abbildung 72. Arbeitsmappe der Magazinverkäufe (Magazine Sales)



In diesem Beispiel wird gezeigt, wie Sie Daten analysieren. Hierzu importieren Sie die Daten in das Datenanalysetool, erstellen automatisch eine Prognose für jedes Magazin, führen eine Simulation aus, zeigen die simulierten Daten als Prognosediagramme an, korrelieren die Prognosen für jedes Magazin und verwenden Schaltflächen in der vom Tool generierten Arbeitsmappe, um für die Datenanalyseausgabe (DataAnalysesOutput) andere Diagramme zu erstellen.

Wenn Sie das Arbeitsblatt der Verkaufsdaten (Sales Data) in der Arbeitsmappe öffnen, werden die korrekten Eingabedaten beim Starten des Tools automatisch ausgewählt. Legen Sie für dieses Beispiel die folgenden Optionseinstellungen fest:

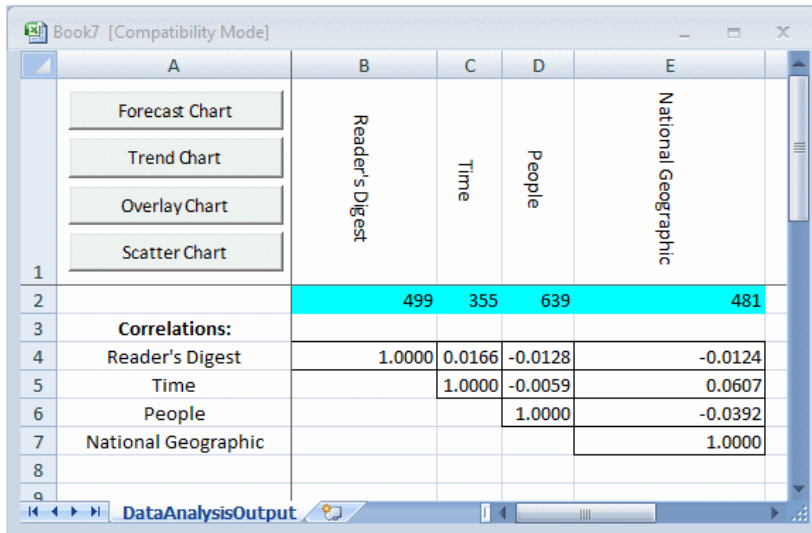
- Wählen Sie **Prognosediagramme automatisch öffnen** aus.
- Setzen Sie die Option **Ansicht** auf **Häufigkeit**.
- Wählen Sie **Wahrscheinlichkeitsverteilung an Daten anpassen** aus.
- Wählen Sie **Korrelationsmatrix zwischen Datenreihen generieren** aus.
- Wählen Sie **Simulation für geöffnete Modelle ausführen...** aus.

Legen Sie die Standardeinstellungen für "Automatisch auswählen" im Fenster "Anpassungsoptionen" fest.

Beim Ausführen des Datenanalysetools finden die folgenden Vorgänge statt:

- Es wird eine Reihe von Prognosediagrammen erstellt.
- Es wird eine neue Arbeitsmappe mit Daten und Schaltflächen in einem Arbeitsblatt mit Namen **DataAnalysisOutput** erstellt, ähnlich wie in [Abbildung 73 auf Seite 206](#).

Abbildung 73. Arbeitsblatt der Datenanalyseausgabe



- Die Zellen **B2** bis **E2** enthalten jeweils eine Prognose für jede Reihe von Magazindaten.
- Darunter befindet sich die Korrelationsmatrix mit der Beziehung jeder Prognose zu den anderen drei Prognosen.
- Die Zelle **A1** enthält vier Schaltflächen, die sie verwenden können, um Prognose-, Trend-, Überlagerungs- und Streudiagramme anzuzeigen.

Sie können die Diagrammschaltflächen verwenden, um die neu generierten Prognosen zu analysieren. Beispiel: Wählen Sie die Zeile der Prognosen aus, und klicken Sie auf die Schaltfläche für das Prognosediagramm (Forecast Chart). Wählen Sie anschließend ein Diagramm aus, und wählen Sie **Anzeigen**, **Anpassung** aus, um die bestmögliche Verteilungsart anzuzeigen.

In Smart View mit dem Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor arbeiten

- So verwenden Sie den Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor:
 1. Starten Sie Crystal Ball EPM.
 2. Wählen Sie die Optionen **Weitere Tools**, **Integrationstools**, **Enterprise Performance Management** in der Gruppe **Tools** des **Crystal Ball**-Menübands aus.
 3. Klicken Sie im Dialogfeld **Enterprise Performance Management – Einstellungen** auf **Optionen**.
 4. Vergewissern Sie sich, dass die folgenden Einstellungen (die Standardeinstellungen) ausgewählt sind: **Crystal Ball-Daten bei Smart View-Aktualisierung synchronisieren**, **Datenhervorhebung von Crystal Ball beibehalten** und **Smart View-Integration aktivieren**.

Wenn Sie den Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor mit Strategic Finance verwenden, müssen Sie sicherstellen, dass auch das Kontrollkästchen **Excel-Berechnung während der Simulation deaktivieren** aktiviert ist.

5. **Optional:** Klicken Sie auf **Berechnungen**, und wählen Sie ein Berechnungsskript aus.
6. Wählen Sie in Smart View die Optionen **Hyperion, Optionen** aus.
7. Wählen Sie in der Registerkarte **Ansicht** die Optionen **Benutzeroberflächenfarben, Excel-Formatierung verwenden, Nummernformatierung beibehalten** aus, und klicken Sie auf **OK**.
8. Stellen Sie in Smart View eine Verbindung mit der Datenquelle her, und öffnen Sie eine Oracle Essbase-Ad-hoc-Analyseabfrage oder ein Planning-Formular. Gehen Sie dabei wie gewohnt vor (wie in der Dokumentation für Smart View und Essbase oder Planning beschrieben).
9. Ordnen Sie die Ansicht so an, dass sie sich für Ihre Analyse eignet. Verwenden Sie das Crystal Ball-Menüband, um bei Bedarf Crystal Ball-Annahmen, -Prognosen und -Entscheidungsvariablen zu erstellen.
10. Verwenden Sie das Crystal Ball-Menüband, um eine Simulation oder Zeitreihenprognose auszuführen.
11. Zeigen Sie die Ergebnisdiagramme und -tabellen an, um die Ergebnisse wie in dieser Dokumentation und der zugehörigen Dokumentation für OptQuest und Predictor beschrieben zu analysieren.

Weitere Informationen finden Sie unter [Anhang F, "Hinweise für Benutzer von Crystal Ball EPM mit kompatiblen EPM System-Anwendungen"](#) auf Seite 317.

Extreme und normale Geschwindigkeit mit dem Tool "Ausführungsmodi vergleichen" vergleichen

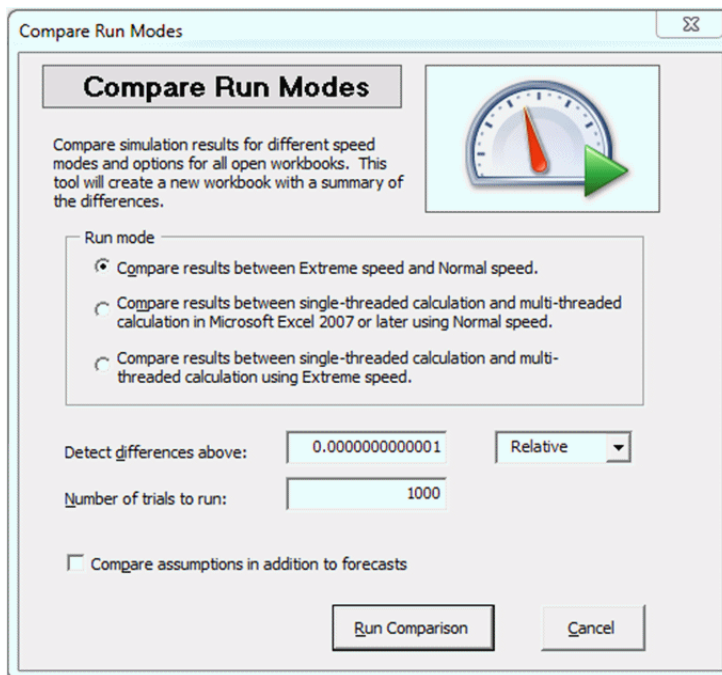
Wenn Sie mögliche Unterschiede bei der Modellberechnung zwischen Extrem- und Normalgeschwindigkeit in Crystal Ball Decision Optimizer interessieren, können Sie mit dem Tool "Ausführungsmodi vergleichen" die Ergebnisse beider Ausführungsmodi vergleichen.

➤ So verwenden Sie das Tool "Ausführungsmodi vergleichen":

1. Öffnen und klicken Sie auf das Modell, das Sie testen möchten.
2. Wählen Sie **Weitere Tools, Ausführungsmodi vergleichen** in der Gruppe **Tools** des Crystal Ball-Menübands aus.

Das Dialogfeld **Ausführungsmodi vergleichen** wird geöffnet.

Abbildung 74. Dialogfeld "Ausführungsmodi vergleichen"



3. Wählen Sie aus, ob Sie die Ergebnisse zwischen Extrem- und Normalgeschwindigkeit, zwischen Singlethread- und Multithread-Berechnung in Normalgeschwindigkeit oder zwischen Singlethread- und Multithread-Berechnung in Extremgeschwindigkeit vergleichen möchten.
4. Geben Sie die Höhe des absoluten oder relativen Unterschieds an, der ermittelt werden soll, sowie die Anzahl der auszuführenden Versuche. Wählen sie optional aus, ob Annahmen ebenso wie Prognosen verglichen werden sollen.

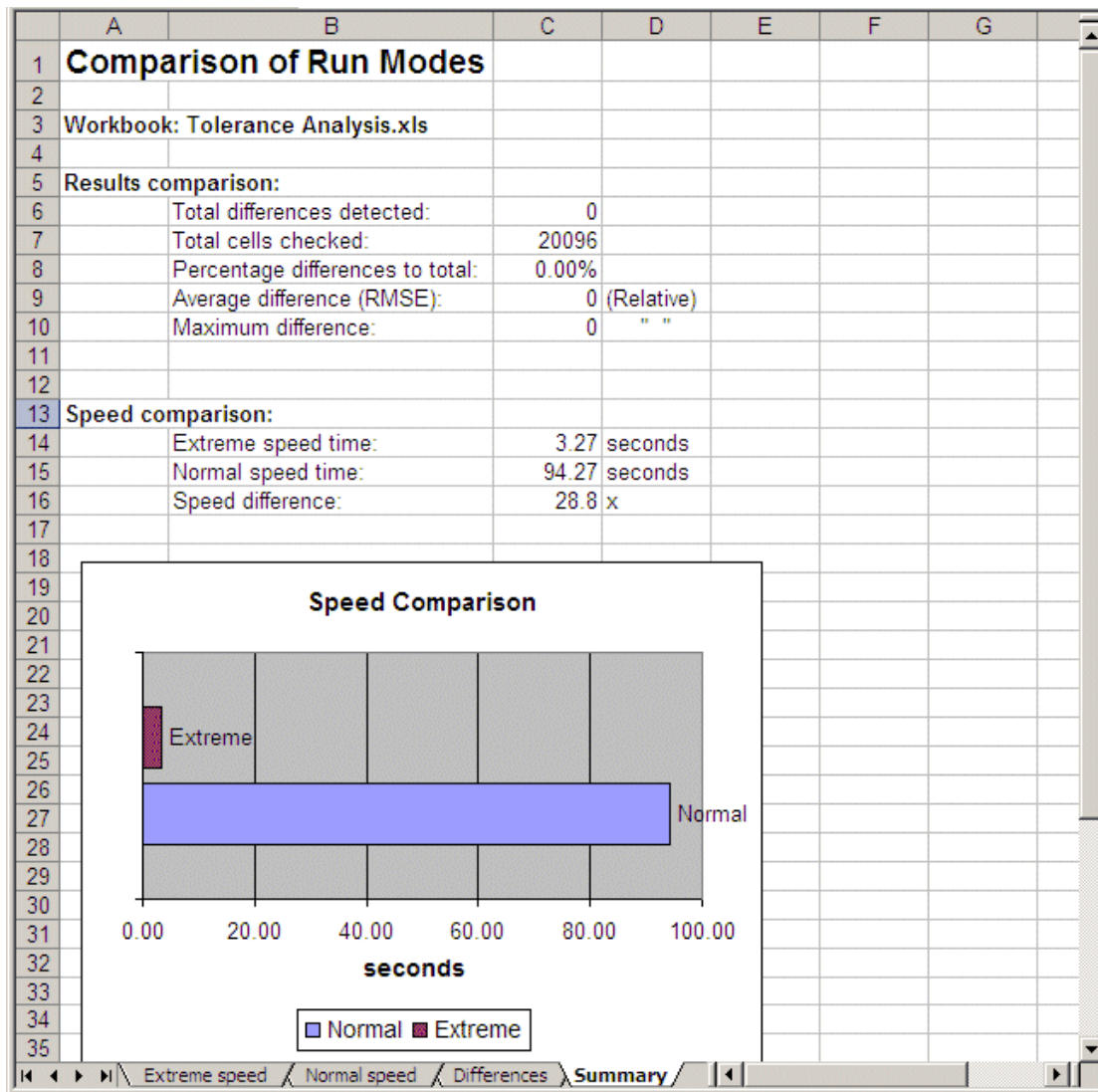
Je nach Größe des Modells werden Unterschiede erst nach dem Ausführen einer hinreichend großen Anzahl von Versuchen ersichtlich. Möglicherweise müssen Sie mehr als 5000 Versuche für den Test ausführen.

5. Wenn Sie fertig sind, klicken Sie auf **Vergleich ausführen**.

Wenn Sie Geschwindigkeitsergebnisse vergleichen, wird die Simulation einmal in Extrem- und einmal in Normalgeschwindigkeit ausgeführt. Andernfalls wird die Simulation einmal mit Singlethread- und einmal mit Multithread-Berechnung ausgeführt. Die Ergebnisse werden in einer neuen Arbeitsmappe angezeigt. Die Registerkarte mit der Vergleichsübersicht (Summary) wird nach Abschluss des Vergleichs angezeigt.

In [Abbildung 75 auf Seite 209](#) werden Vergleichsergebnisse für die Beispieldatei "Tolerance Analysis.xlsx" mit 5.000 Versuchen angezeigt. In diesem Fall waren die Ergebnisse nicht unterschiedlich. In Extremgeschwindigkeit wurde das Modell 28,8 mal schneller ausgeführt.

Abbildung 75. Vergleichsergebnisse für "Tolerance Analysis.xlsx", 5.000 Versuche



Hinweis:

Aufgrund von Variationen der zufallsgenerierten Anfangswerte erhalten Sie möglicherweise unterschiedliche Vergleichsergebnisse, wenn Sie die Microsoft Excel-Funktion RAND oder Crystal Ball-Wahrscheinlichkeitsfunktionen (wie CB.Uniform) im Modell verwenden.



Wahrscheinlichkeitsverteilungen auswählen und verwenden

In diesem Abschnitt:

Einführung	211
Informationen zu Wahrscheinlichkeitsverteilungen	211
Wahrscheinlichkeitsverteilungen auswählen	216
Beschreibungen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen	217
Benutzerdefinierte Verteilung verwenden	246
Verteilungen stutzen	251
Verteilungsparameter, Übersicht	252
Wahrscheinlichkeitsfunktionen verwenden	254
Sequenzielle Stichprobenentnahme mit benutzerdefinierten Verteilungen	256

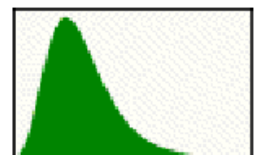
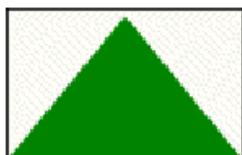
Einführung

In diesem Anhang werden Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsverteilungen erläutert. Das Verständnis dieser Konzepte hilft Ihnen bei der Auswahl der geeignetsten Wahrscheinlichkeitsverteilung für das Tabellenmodell. In diesem Abschnitt werden ausführlich die Verteilungstypen beschrieben, die in Crystal Ball verfügbar sind, und ihre Verwendung wird anhand von praxisnahen Beispielen erläutert.

Informationen zu Wahrscheinlichkeitsverteilungen

Für jede unsichere Variable in einer Simulation definieren Sie die möglichen Werte mit einer *Wahrscheinlichkeitsverteilung*. Der Typ der von Ihnen ausgewählten Verteilung hängt von den Bedingungen ab, die diese Variable umgeben. Beispiel: Einige häufig verwendete Verteilungstypen werden unter [Abbildung 76 auf Seite 211](#) aufgeführt: Normal-, Dreiecks-, Gleich- und Lognormalverteilung.

Abbildung 76. Häufig verwendete Verteilungstypen



Bei einer Simulation wird der Wert für die jeweilige Variable zufällig aus den definierten Möglichkeiten ausgewählt.

Bei einer Simulation werden zahlreiche Szenarien eines Modells berechnet, indem für die unsicheren Variablen wiederholt Werte aus der Wahrscheinlichkeitsverteilung genommen werden, die für die Zelle verwendet

werden. Eine Crystal Ball-Simulation berechnet häufig Hunderte oder Tausende von Szenarien in nur wenigen Sekunden. Im folgenden Abschnitt [“Beispiel für Wahrscheinlichkeit” auf Seite 212](#) wird dargestellt, wie eine Wahrscheinlichkeitsverteilung mit einem einfachen Satz an Beschäftigungsdaten verknüpft ist.

Crystal Ball arbeitet mit zwei Typen von Verteilungen, die unter [“Kontinuierliche und diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen” auf Seite 214](#) beschrieben werden. Vorschläge zur Verwendung der am besten geeigneten Verteilung beim Definieren einer Annahme finden Sie unter [“Wahrscheinlichkeitsverteilungen auswählen” auf Seite 216](#). [“Beschreibungen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen” auf Seite 217](#) beschreibt die Eigenschaften und Verwendungen der jeweiligen Verteilung, die in Crystal Ball zur Verfügung stehen.

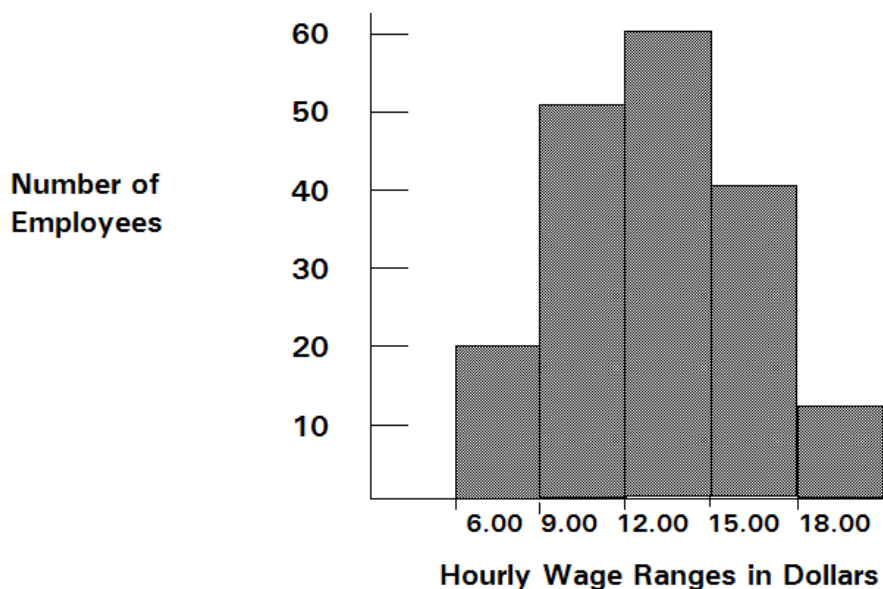
Beispiel für Wahrscheinlichkeit

Betrachten Sie zum Verständnis der Wahrscheinlichkeit das folgende Beispiel: Sie möchten die Verteilung der Tarifröhne innerhalb einer Abteilung eines großen Unternehmens anzeigen. Zunächst erfassen Sie Rohdaten, in diesem Fall die Löhne der Tarifmitarbeiter in der Abteilung. Anschließend organisieren Sie die Daten in einem aussagekräftigen Format und plotten die Daten als Häufigkeitsverteilung in einem Diagramm. Um eine Häufigkeitsverteilung zu erstellen, unterteilen Sie die Löhne in Gruppen (auch als Intervalle bezeichnet) und geben diese Intervalle auf der horizontalen Achse des Diagramms an. Anschließend geben Sie die Anzahl oder die Häufigkeit von Mitarbeitern im jeweiligen Intervall der vertikalen Achse des Diagramms an. Nun wird Ihnen auf einen Blick die Verteilung der Tarifröhne innerhalb der Abteilung angezeigt.

Wenn Sie sich das Diagramm betrachten, das in [Abbildung 77 auf Seite 212](#) dargestellt wird, wird ersichtlich, dass der Lohn am häufigsten im Bereich von 12,00 EUR bis 15,00 EUR liegt.

Ca. 60 Mitarbeiter (von insgesamt 180) verdienen zwischen 12 EUR und 15,00 EUR pro Stunde.

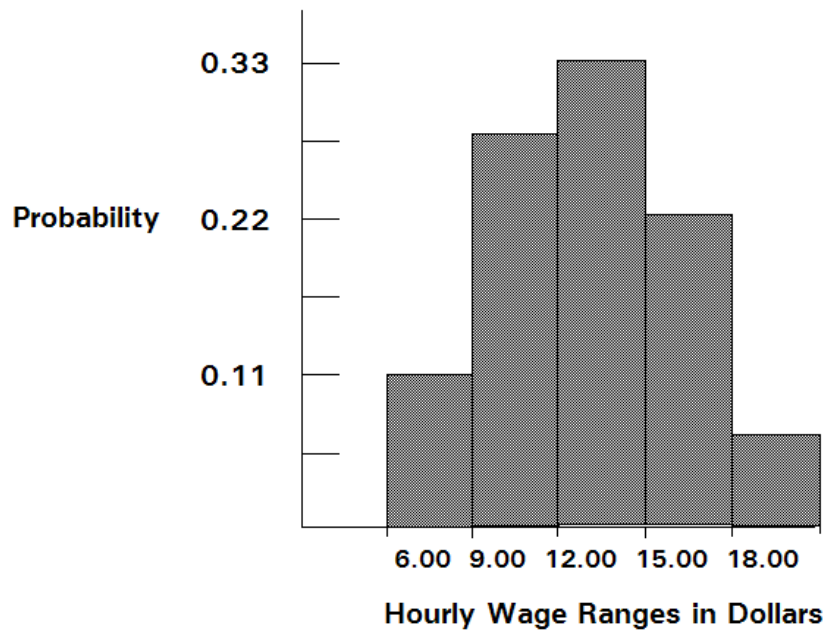
Abbildung 77. Rohdaten der Häufigkeit für Wahrscheinlichkeitsverteilung



Diese Daten können Sie als eine Wahrscheinlichkeitsverteilung in einem Diagramm darstellen. Eine Wahrscheinlichkeitsverteilung gibt die Anzahl der Mitarbeiter im jeweiligen Intervall als Anteil der Gesamtanzahl der Mitarbeiter an. Um eine Wahrscheinlichkeitsverteilung zu erstellen, dividieren Sie die Anzahl der Mitarbeiter in jedem Intervall durch die Gesamtanzahl der Mitarbeiter und listen die Ergebnisse auf der vertikalen Achse des Diagramms an.

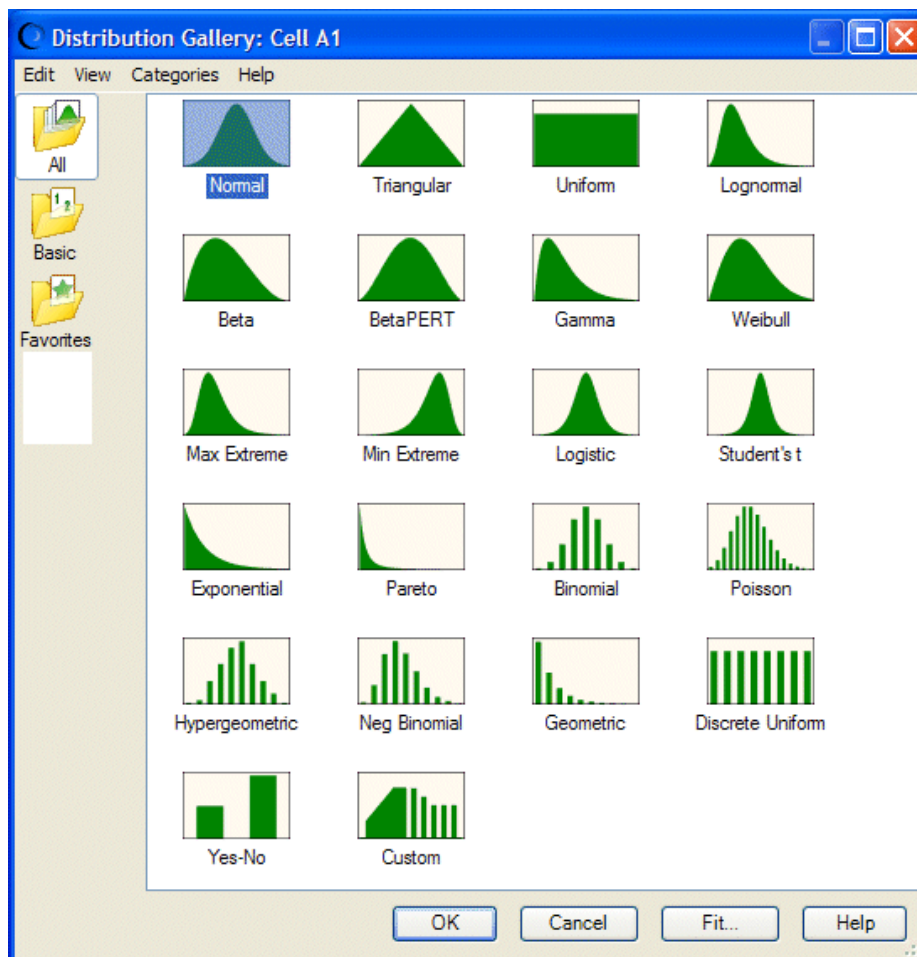
Das in der [Abbildung 78 auf Seite 213](#) dargestellte Diagramm zeigt die Anzahl der Mitarbeiter in jeder Lohngruppe als Anteil aller Mitarbeiter an. Sie können die Wahrscheinlichkeit eines Lohns in einem bestimmten Intervall schätzen, den ein zufällig aus der gesamten Gruppe ausgewählter Mitarbeiter verdient. Beispiel: Unter der Voraussetzung derselben Bedingungen wie beim Beispiel liegt die Wahrscheinlichkeit bei 0,33 (eine Wahrscheinlichkeit von 1 zu 2), dass ein zufällig aus der gesamten Gruppe ausgewählter Mitarbeiter zwischen 12 EUR und 15 EUR pro Stunde verdient.

Abbildung 78. Wahrscheinlichkeitsverteilung von Löhnen



Vergleichen Sie die Wahrscheinlichkeitsverteilung im vorherigen Beispiel mit den Wahrscheinlichkeitsverteilungen in Crystal Ball ([Abbildung 79 auf Seite 214](#)).

Abbildung 79. Dialogfeld "Verteilungsgalerie"



Die Wahrscheinlichkeitsverteilung im Beispiel in [Abbildung 78 auf Seite 213](#) weist eine Gestalt auf, die vielen Verteilungen in der Verteilungsgalerie ähnelt. Dieser Prozess zum Plotten von Daten als Häufigkeitsverteilung und zum Konvertieren zu einer Wahrscheinlichkeitsverteilung bietet einen Startpunkt für die Auswahl einer Crystal Ball-Verteilung. Wählen Sie die Verteilungen in der Galerie aus, die ähnlich wie die Wahrscheinlichkeitsverteilung dargestellt wird, und ziehen Sie zur Auswahl der geeigneten Verteilung die Informationen zur Wahrscheinlichkeitsverteilung in diesem Kapitel zurate.

Kontinuierliche und diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen

Beachten Sie, dass in der Verteilungsgalerie angezeigt wird, ob es sich um kontinuierliche oder diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen handelt.

Kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsverteilungen, beispielsweise die normale Verteilung, beschreiben Werte über einen Bereich oder eine Skala und werden in der Verteilungsgalerie als Körper im dreidimensionalen Euklidischen Raum angezeigt. Kontinuierliche Verteilungen stellen mathematische Abstraktionen dar, da angenommen wird, dass jeder mögliche Zwischenwert zwischen zwei Zahlen vorhanden ist. D. h., bei einer kontinuierlichen Verteilung wird angenommen, dass zwischen zwei beliebigen Punkten in der Verteilung eine unendliche Anzahl an Werten vorhanden ist.

Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen beschreiben eindeutige Zahlen, normalerweise Ganzzahlen, ohne Zwischenwerte und werden als eine Reihe von vertikalen Spalten angezeigt, wie die Binominalverteilung am Ende des Dialogfeldes [Abbildung 79 auf Seite 214](#). Eine diskrete Verteilung kann beispielsweise die Angabe, wie oft bei vier Münzwürfen Kopf fällt, als 0, 1, 2, 3 oder 4 beschreiben.

In vielen Situationen können Sie jedoch eine kontinuierliche Verteilung verwenden, um eine diskrete Verteilung zu approximieren, obwohl das kontinuierliche Modell die Lage nicht unbedingt exakt beschreibt.

In den Dialogfeldern für diskrete Verteilungen werden von Crystal Ball die Werte der Variablen auf der horizontalen Achse und die entsprechenden Wahrscheinlichkeiten auf der vertikalen Achse angezeigt. Bei der kontinuierlichen Verteilung werden von Crystal Ball keine Werte auf der vertikalen Achse angezeigt, da in diesem Fall die Wahrscheinlichkeit keinen einzelnen Werten, sondern nur Bereichen unter der Kurve zugeordnet werden kann.

Zunächst werden Präzision und Format der angezeigten Zahlen in den Wahrscheinlichkeits- und Häufigkeitsverteilungen durch die Zelle selbst vorgegeben. Informationen zum Ändern des Formats finden Sie unter [“Diagrammachsen und Achsenlabel anpassen” auf Seite 113](#).

In den folgenden Abschnitten werden kontinuierliche und diskrete Verteilungen aufgelistet, die in Crystal Ball zur Verfügung stehen:

- [“Kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsverteilungen” auf Seite 215](#)
- [“Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen” auf Seite 216](#)



Hinweis:

Benutzerdefinierte Verteilungen können als kontinuierlich, diskret oder beides definiert werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [“Benutzerdefinierte Verteilung” auf Seite 223](#).

Kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsverteilungen

In den folgenden Abschnitten werden kontinuierliche Verteilungen beschrieben, die in Crystal Ball zur Verfügung stehen:

- [“Betaverteilung” auf Seite 218](#)
- [“BetaPERT-Verteilung” auf Seite 220](#)
- [“Exponentialverteilung” auf Seite 225](#)
- [“Gammaverteilung” auf Seite 226](#)
- [“Logistische Verteilung” auf Seite 232](#)
- [“Lognormalverteilung” auf Seite 233](#)
- [“Maximum-Extremwertverteilung” auf Seite 234](#)
- [“Minimum-Extremwertverteilung” auf Seite 235](#)
- [“Normalverteilung” auf Seite 237](#)
- [“Pareto-Verteilung” auf Seite 238](#)
- [“Studentsche t-Verteilung” auf Seite 240](#)
- [“Dreiecksverteilung” auf Seite 241](#)
- [“Gleichverteilung” auf Seite 243](#)

- [“Weibull-Verteilung” auf Seite 244](#)

Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen

In den folgenden Abschnitten werden diskrete Verteilungen beschrieben, die in Crystal Ball zur Verfügung stehen:

- [“Binomialverteilung” auf Seite 222](#)
- [“Diskrete Gleichverteilung” auf Seite 224](#)
- [“Geometrische Verteilung” auf Seite 228](#)
- [“Hypergeometrische Verteilung” auf Seite 230](#)
- [“Negative Binomialverteilung” auf Seite 236](#)
- [“Poisson-Verteilung” auf Seite 239](#)
- [“Ja-Nein-Verteilung” auf Seite 245](#)
- [“Dreiecksverteilung” auf Seite 241](#)
- [“Gleichverteilung” auf Seite 243](#)
- [“Weibull-Verteilung” auf Seite 244](#)

Wahrscheinlichkeitsverteilungen auswählen

Die grafische Darstellung von Daten dient als Orientierung zum Auswählen einer Wahrscheinlichkeitsverteilung. In den folgenden Schritten wird ein weiterer Prozess zum Auswählen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen aufgeführt, der die unsicheren Variablen in den Tabellen am besten beschreibt.

So wählen Sie die richtige Wahrscheinlichkeitsverteilung aus:

1. Betrachten Sie die entsprechende Variable. Listen Sie alle Ihnen bekannten Informationen zu den Bedingungen auf, die diese Variable umgeben.

Möglicherweise können Sie wertvolle Informationen zur unsicheren Variablen aus historischen Daten erfassen. Wenn keine historischen Daten verfügbar sind, nutzen Sie Ihr Urteilsvermögen auf der Grundlage Ihrer Erfahrungen, und listen Sie alle Informationen auf, die Sie zur unsicheren Variablen kennen.

Beispiel: Betrachten Sie die Variable der geheilten Patienten (patients cured), die unter [“Lernprogramm 2 – Vision Research” auf Seite 286](#) besprochen wird. Das Unternehmen plant, 100 Patienten zu testen. Sie wissen, dass die Patienten entweder geheilt oder nicht geheilt werden. Sie wissen außerdem, dass das Heilmittel eine Heilungsrate von ca. 0,25 (25 %) aufweist. Diese Fakten stellen die Bedingungen dar, die diese Variable umgeben.

2. Lesen Sie die Beschreibungen der Wahrscheinlichkeitsverteilungen.

Unter [“Beschreibungen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen” auf Seite 217](#) wird jede Verteilung ausführlich beschrieben, wobei die der Verteilung zugrunde liegenden Bedingungen aufgeführt und praxisnahe Beispiele für jeden Verteilungstyp bereitgestellt werden. Wenn Sie die Beschreibungen lesen, suchen Sie nach den Verteilungen, die die Bedingungen angeben, die Sie für diese Variable aufgelistet haben.

3. Wählen Sie die Verteilung aus, die diese Variable charakterisiert.

Eine Verteilung charakterisiert eine Variable, wenn die Bedingungen der Verteilung mit denen der Variablen übereinstimmen.

Die Bedingungen der Variablen beschreiben die Werte für die Parameter der Verteilung in Crystal Ball. Jeder Verteilungstyp weist einen eigenen Satz an Parametern auf, die in den folgenden Beschreibungen erklärt werden.

Beispiel: Betrachten Sie sich die Bedingungen der Binominalverteilung, wie unter [“Binomialverteilung” auf Seite 222](#) beschrieben:

- Bei jedem Versuch sind nur die folgenden beiden Ergebnisse möglich: Erfolg oder Misserfolg.
- Die Versuche sind unabhängig. Was beim ersten Versuch geschieht, hat keine Auswirkung auf den zweiten Versuch usw.
- Die Erfolgswahrscheinlichkeit bleibt bei jedem Versuch gleich.

Vergleichen Sie nun die Variable der geheilten Patienten (patients cured) unter [“Lernprogramm 2 – Vision Research” auf Seite 286](#) mit den Bedingungen der Binominalverteilung:

- Es sind die folgenden beiden Ausgaben möglich: Der Patient ist entweder geheilt oder nicht geheilt.
- Die Versuche (100) sind unabhängig. Was beim ersten Patienten geschieht, hat keine Auswirkung auf den zweiten Patienten.
- Die Wahrscheinlichkeit der Heilung eines Patienten von 0,25 (25 %) bleibt bei jedem Patiententest gleich.

Da die Bedingungen der Variablen mit den Bedingungen der Binominalverteilung übereinstimmen, wäre die Binominalverteilung der richtige Verteilungstyp für die entsprechende Variable.

4. Wenn historische Daten zur Verfügung stehen, wählen Sie über die Verteilungsanpassung die Verteilung aus, die die Daten am besten beschreibt.

Crystal Ball kann automatisch die Wahrscheinlichkeitsverteilung auswählen, die der Verteilung der Daten am nächsten kommt. Diese Funktion wird unter [“Verteilungen an historische Daten anpassen” auf Seite 47](#) ausführlich beschrieben. Sie können eine benutzerdefinierte Verteilung auch mit historischen Daten füllen.

Bestimmen Sie nach der Auswahl eines Verteilungstyps die Parameterwerte für die Verteilung. Jeder Verteilungstyp weist einen eigenen Satz an Parametern auf. Beispiel: Die Binominalverteilung weist die folgenden beiden Parameter auf: Versuche und Wahrscheinlichkeit. Die Bedingungen einer Variablen enthalten die Werte für die Parameter. Im dargestellten Beispiel zeigen die Bedingungen 100 Versuche und eine Erfolgswahrscheinlichkeit von 0,25 (25 %).

Zusätzlich zum standardmäßigen Parametersatz können Sie bei jeder kontinuierlichen Verteilung (mit Ausnahme der uniformen Verteilung) eine Auswahl aus alternativen Parametersätzen treffen, die die Perzentile für einen oder mehrere Standardparameter ersetzen. Weitere Informationen zu alternativen Parametern finden Sie unter [“Alternative Parametersätze verwenden” auf Seite 46](#). Eine Übersichtsliste der Parameter für jede Wahrscheinlichkeitsverteilung finden Sie in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide*.

Beschreibungen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen

Untergeordnetes Thema

- [Betaverteilung](#)
- [BetaPERT-Verteilung](#)
- [Binomialverteilung](#)
- [Benutzerdefinierte Verteilung](#)
- [Diskrete Gleichverteilung](#)
- [Exponentialverteilung](#)
- [Gammaverteilung](#)
- [Geometrische Verteilung](#)

- [Hypergeometrische Verteilung](#)
- [Logistische Verteilung](#)
- [Lognormalverteilung](#)
- [Maximum-Extremwertverteilung](#)
- [Minimum-Extremwertverteilung](#)
- [Negative Binomialverteilung](#)
- [Normalverteilung](#)
- [Pareto-Verteilung](#)
- [Poisson-Verteilung](#)
- [Studentsche \$t\$ -Verteilung](#)
- [Dreiecksverteilung](#)
- [Gleichverteilung](#)
- [Weibull-Verteilung](#)
- [Ja-Nein-Verteilung](#)

Dieser Abschnitt enthält in alphabetischer Reihenfolge die Beschreibungen aller Crystal Ball-Wahrscheinlichkeitsverteilungen.

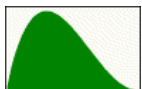
In den folgenden Abschnitten werden kontinuierliche und diskrete Verteilungen aufgelistet:

- [“Kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsverteilungen” auf Seite 215](#)
- [“Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen” auf Seite 216](#)

Eine Beschreibung der benutzerdefinierten Verteilung, die kontinuierlich, diskret oder beides sein kann, finden Sie unter [“Benutzerdefinierte Verteilung” auf Seite 223](#).

Bei der Arbeit mit den Crystal Ball-Wahrscheinlichkeitsverteilungen können Sie über das Menü "Parameter", das sich in der Menüleiste für Verteilungen befindet, verschiedene Kombinationen von Parametern angeben. Weitere Informationen finden Sie unter [“Alternative Parametersätze verwenden” auf Seite 46](#).

Betaverteilung



Beta

Die Betaverteilung ist eine kontinuierliche Verteilung. Die Betaverteilung wird üblicherweise verwendet, um die Variabilität über einen festgelegten Bereich darzustellen. Sie kann die Unsicherheit in der Wahrscheinlichkeit des Vorkommens eines Ereignisses darstellen. Sie wird auch verwendet, um empirische Daten zu beschreiben und das Zufallsverhalten von Prozentsätzen und Brüchen vorherzusagen sowie die Zuverlässigkeit von Geräten eines Unternehmens darzustellen.



Hinweis:

Modelle, die Betaverteilungen verwenden, werden langsamer ausgeführt, da die invertierte Verteilungsfunktion und Berechnungen von alternativen Parametern bei der Verarbeitung von Zufallszahlen als Bestandteil von Betaverteilungen durchgeführt werden.

Parameter

Minimum, Maximum, Alpha, Beta

Bedingungen

Die Betaverteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

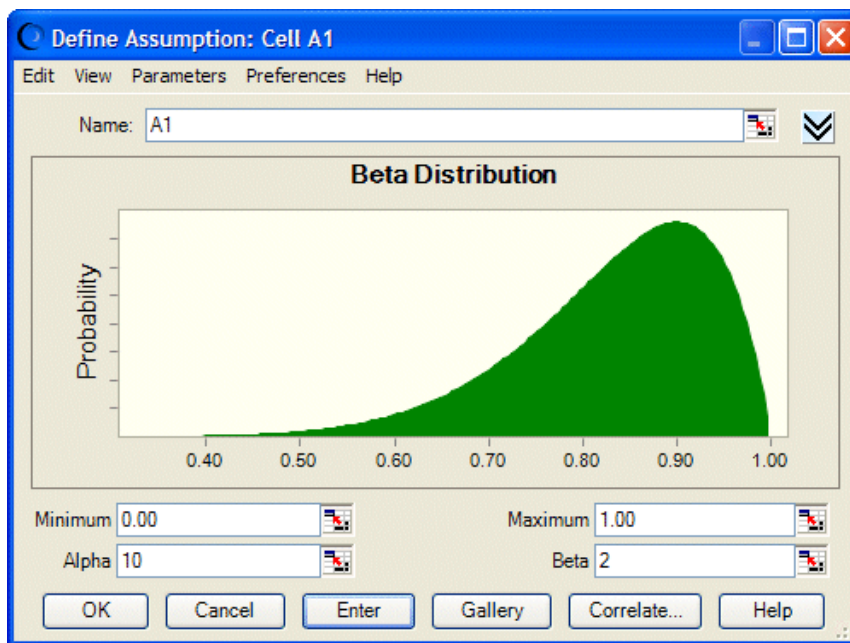
- Der Mindest- und Maximalbereich liegt zwischen 0 und einem positiven Wert.
- Die Gestalt der Verteilung kann als zwei positive Werte (Alpha und Beta) angegeben werden. Wenn die Parameter gleich sind, ist die Verteilung symmetrisch. Wenn einer der beiden Parameter 1 und der andere Parameter größer als 1 ist, ist die Verteilung J-förmig. Wenn Alpha kleiner als Beta ist, wird die Verteilung als positiv schief bezeichnet (die meisten Werte liegen in der Nähe des Minimums). Wenn Alpha größer als Beta ist, wird die Verteilung als negativ schief bezeichnet (die meisten Werte liegen in der Nähe des Maximums). Aufgrund der Komplexität der Betaverteilung übersteigen die Methoden zum Bestimmen der Parameter der Verteilung den Umfang dieses Handbuchs. Weitere Informationen zur Betaverteilung und zu Bayesschen Statistiken finden Sie in den Texten der Bibliographie.

Beispiel für Betaverteilung

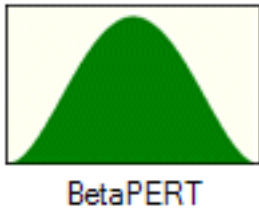
Ein Unternehmen, das elektrische Geräte auf Kundenbestellung herstellt, möchte die Zuverlässigkeit der von ihm hergestellten Geräte modellieren.

Die [Abbildung 80 auf Seite 219](#) zeigt die Betaverteilung, wobei der Parameter "Alpha" auf 10, der Parameter "Beta" auf 2 und Minimum und Maximum auf 0 und 1 festgelegt sind. Die Zuverlässigkeitsrate der Geräte ist x .

Abbildung 80. Betaverteilung



BetaPERT-Verteilung



Die BetaPERT-Verteilung ist eine kontinuierliche Verteilung. Sie beschreibt eine Situation, in der Sie das Minimum, das Maximum und die wahrscheinlichsten Werte kennen. Dies ist nützlich, wenn nur begrenzte Daten zur Verfügung stehen. Beispiel: Sie können die Anzahl der pro Woche verkauften Autos beschreiben, wenn vergangene Verkäufe die minimale, die maximale und die übliche Anzahl an verkauften Autos angeben. Sie ähnelt der Dreiecksverteilung, die unter [“Dreiecksverteilung” auf Seite 241](#) beschrieben wird, mit dem Unterschied, dass die Kurve glatter verläuft, sodass der Scheitelpunkt abgeflacht ist. Die BetaPERT-Verteilung wird häufig in Projektmanagementmodellen eingesetzt, um die Task- und die Projektdauer zu schätzen.

Parameter

Minimum, wahrscheinlichster Wert, Maximum

Bedingungen

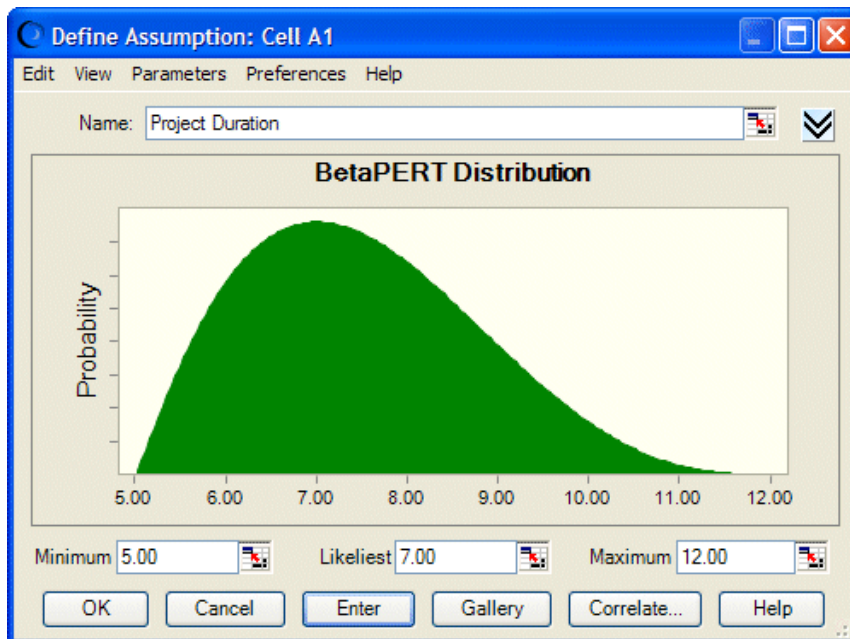
Die BetaPERT-Verteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

- Das Minimum und das Maximum sind feste Werte.
- In diesem Bereich liegt ein wahrscheinlichster Wert, der mit dem Minimum und dem Maximum ein Dreieck bildet. BetaPERT bildet im zugrunde liegenden Dreieck eine geglättete Kurve.

Beispiel für BetaPERT

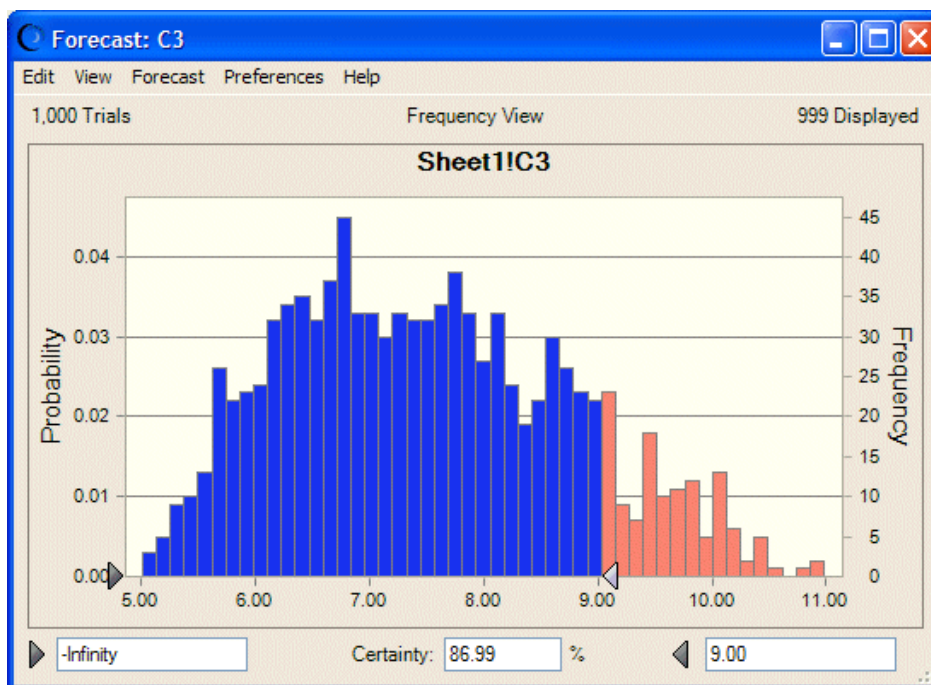
Ein Projektmanager möchte die Wahrscheinlichkeit für die Fertigstellung eines Projekts innerhalb von 9 Tagen schätzen. Ähnliche Projekte erfordern üblicherweise bis zu ihrer Fertigstellung 7 Tage. Unter günstigen Bedingungen können sie jedoch auch innerhalb von 5 Tagen fertiggestellt werden. Sie können ebenso bis zu 12 Tage erfordern ([Abbildung 81 auf Seite 221](#)).

Abbildung 81. BetaPERT-Verteilung



Wenn sich diese Verteilung in Zelle A1 befindet und eine Prognose mit der Formel =A1 erstellt wird, geben die Simulationsergebnisse an, dass eine Wahrscheinlichkeit von 87 % vorhanden ist, das Projekt innerhalb von 9 Tagen fertigzustellen ([Abbildung 82 auf Seite 221](#)).

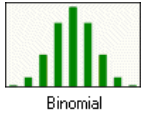
Abbildung 82. Projektdauer auf der Grundlage der BetaPERT-Verteilung



Binomialverteilung

Untergeordnetes Thema

- [Beispiel für Binomialverteilung](#)
- [Beispiel 2 für Binomialverteilung](#)



Die Binomialverteilung ist eine diskrete Verteilung. Sie beschreibt, wie oft ein bestimmtes Ereignis in einer definierten Anzahl an Versuchen auftritt oder fehlschlägt, beispielsweise, wie oft bei 10 Münzwürfen Kopf fällt, oder die Anzahl defekter Teile bei 50 Artikeln. Sie kann ebenfalls für die Boolesche Logik verwendet werden (wahr/falsch oder ein/aus).

Parameter

Wahrscheinlichkeit, Versuche

Bedingungen

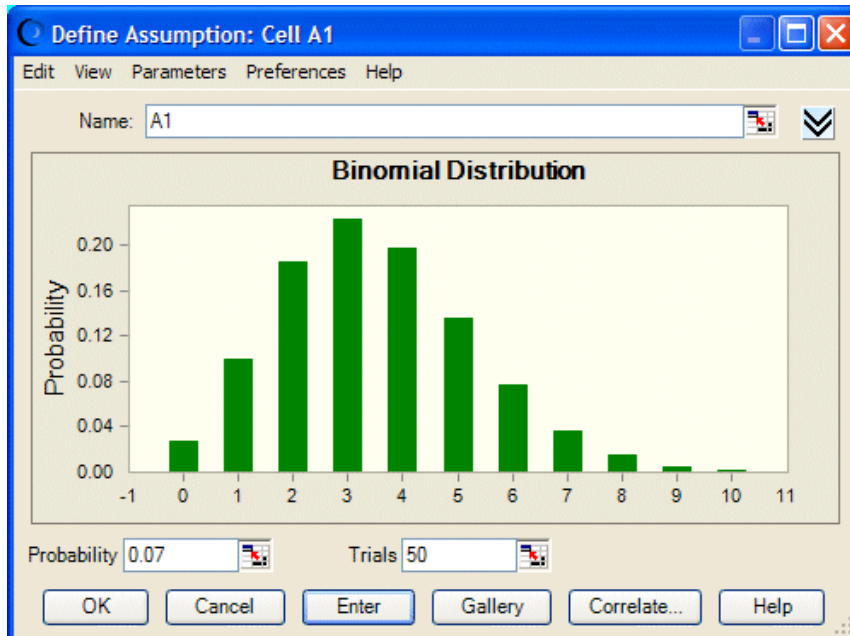
Die Binominalverteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

- Bei jedem Versuch sind nur zwei Ergebnisse möglich, beispielsweise Erfolg oder Misserfolg.
- Die Versuche sind unabhängig. Die Wahrscheinlichkeit ist bei jedem Versuch gleich.
- Die Ja-Nein-Verteilung ist äquivalent zur Binominalverteilung mit einem Versuch.

Beispiel für Binomialverteilung

Sie möchten die Anzahl mangelhafter Teile von einer Gesamtmenge von 50 hergestellten Teilen beschreiben, wobei bei vorherigen Tests 7 % (durchschnittlich) als mangelhaft festgestellt wurden ([Abbildung 83 auf Seite 223](#)).

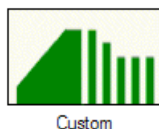
Abbildung 83. Binomialverteilung



Beispiel 2 für Binomialverteilung

Ein Vertriebsmanager eines Unternehmens möchte die Anzahl der Personen beschreiben, die das Produkt des Unternehmens bevorzugen. Der Manager hat eine Umfrage mit 100 Konsumenten (Versuche) durchgeführt und ermittelt, dass 60 % (Erfolgswahrscheinlichkeit 0,6) das Produkt des Unternehmens dem der Konkurrenz vorziehen (ausgedrückt als Binominalverteilung in Crystal Ball).

Benutzerdefinierte Verteilung



Mit der benutzerdefinierten Verteilung in Crystal Ball können Sie eine eindeutige Situation darstellen, die durch keinen anderen Verteilungstyp beschrieben werden kann. Sie kann eine Reihe von Einzelwerten, diskrete Bereiche oder kontinuierliche Bereiche beschreiben.

Parameter

Informationen zur Variablen finden Sie unter [“Benutzerdefinierte Verteilung verwenden”](#) auf Seite 246.

Bedingungen

Die benutzerdefinierte Verteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

- Hierbei handelt es sich um eine flexible Verteilung, mit der eine Situation dargestellt wird, die durch keinen anderen Verteilungstyp beschrieben werden kann.
- Sie kann kontinuierlich, diskret oder eine Kombination aus beidem sein und zur Eingabe einer Reihe von Datenpunkten aus einem Bereich von Zellen verwendet werden.

Ein Beispiel für eine benutzerdefinierte Verteilung finden Sie im ClearView-Lernprogramm ([“Wachstumsratenannahme: Benutzerdefinierte Verteilung” auf Seite 294](#)). Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [“Benutzerdefinierte Verteilung verwenden” auf Seite 246](#).

Diskrete Gleichverteilung



Bei der diskreten Gleichverteilung kennen Sie das Minimum und das Maximum, und Sie wissen, dass alle nicht-kontinuierlichen Werte zwischen dem Minimum und dem Maximum mit derselben Wahrscheinlichkeit auftreten. Mit der Gleichverteilung kann eine Immobilienbewertung oder eine Undichtigkeit eines Rohrs beschrieben werden. Sie stellt das diskrete Äquivalent zur kontinuierlichen Gleichverteilung dar ([“Gleichverteilung” auf Seite 243](#)).

Parameter

Minimum, Maximum

Bedingungen

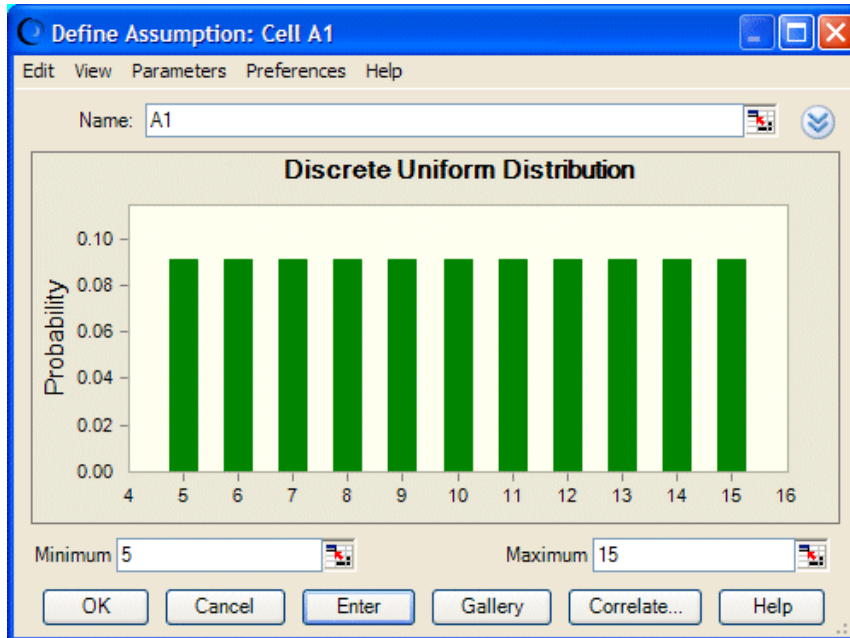
Die diskrete Gleichverteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

- Das Minimum ist ein fester Wert.
- Das Maximum ist ein fester Wert.
- Alle Werte im Bereich treten mit derselben Wahrscheinlichkeit auf.
- Die diskrete Gleichverteilung ist das diskrete Äquivalent der Gleichverteilung.

Beispiel für diskrete Gleichverteilung

Ein Hersteller legt fest, dass die Einnahmen um 10 % über den Produktionskosten (oder ein Minimum von 5 EUR pro Einheit) liegen müssen, damit sich der Aufwand für die Herstellung lohnt. Darüber hinaus möchte er den maximalen Preis für das Produkt auf 15 EUR pro Einheit festlegen, sodass er einen Verkaufsvorteil aufgrund des geringeren Produktpreises gegenüber seinem direkten Wettbewerber hat. Alle Werte zwischen 5 EUR und 15 EUR pro Einheit haben dieselbe Wahrscheinlichkeit, dem Produktpreis zu entsprechen, jedoch möchte er den Preis auf Ganzzahlen begrenzen ([Abbildung 84 auf Seite 225](#)).

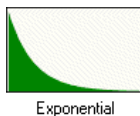
Abbildung 84. Diskrete Gleichverteilung



Exponentialverteilung

Untergeordnetes Thema

- [Beispiel 1 für Exponentialverteilung](#)
- [Beispiel 2 für Exponentialverteilung](#)



Die Exponentialverteilung ist eine kontinuierliche Verteilung. Sie wird häufig zur Beschreibung von Ereignissen verwendet, die an zufälligen Punkten in Zeit oder Raum auftreten, beispielsweise die Zeit zwischen Ausfällen elektronischer Geräte, dem Eintreffen von Kunden an einem Serviceschalter, eingehenden Anrufen oder erforderlichen Reparaturen auf einem bestimmten Autobahnabschnitt. Sie bezieht sich auf die Poisson-Verteilung, die die Anzahl der Vorkommen eines Ereignisses in einem bestimmten Zeit- oder Raumintervall beschreibt.

Parameter

Rate

Bedingungen

Die Exponentialverteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

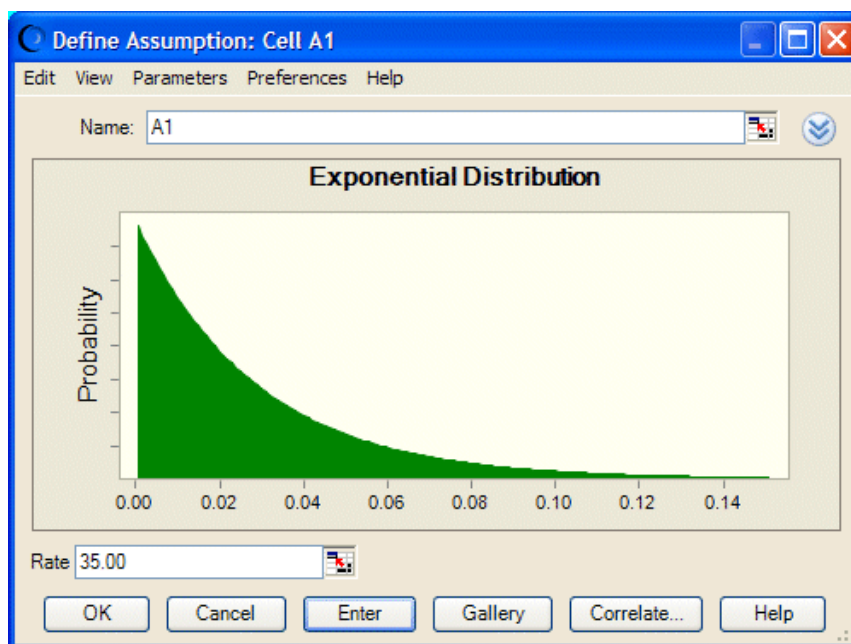
- Die Verteilung beschreibt die Zeit zwischen Vorkommen.
- Vorherige Ereignisse haben keine Auswirkung auf die Verteilung.

Beispiel 1 für Exponentialverteilung

Ein Reisebüro möchte die Zeit zwischen eingehenden Telefonanrufen beschreiben, wenn der Durchschnitt bei 35 Anrufen pro 10 Minuten oder einer Rate von 35 entspricht.

Die [Abbildung 85 auf Seite 226](#) zeigt eine Verteilung der Wahrscheinlichkeit an, mit der x Zeiteinheiten (in diesem Fall 10 Minuten) zwischen den Anrufen liegen.

Abbildung 85. Exponentialverteilung



Beispiel 2 für Exponentialverteilung

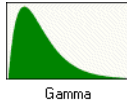
Ein Fahrzeughändler möchte die Zeitspanne zwischen dem jeweiligen Eintreffen der Kunden in seinem Händlerbetrieb wissen, sodass er seine Verkaufsfläche effizienter mit Personal besetzen kann. Dem Fahrzeughändler ist der Durchschnitt von 6 Kundenbesuchen pro Stunde in seinem Händlerbetrieb bekannt. In diesem Fall beträgt der Stundensatz 6.

Gammaverteilung

Untergeordnetes Thema

- [Beispiel 1 für Gammaverteilung](#)

- Chi-Quadrat- und Erlang-Verteilungen



Die Gammaverteilung ist eine kontinuierliche Verteilung. Sie wird auf eine Vielzahl von physikalischen Größen angewendet und ist mit anderen Verteilungen verwandt: Lognormal, Exponential, Pascal, Erlang, Poisson und Chi-Quadrat. Sie wird bei meteorologischen Prozessen verwendet, um Schadstoffkonzentrationen und Niederschlagsmengen darzustellen. Die Gammaverteilung wird auch verwendet, um die Zeit zwischen dem Vorkommen von Ereignissen zu messen, wenn der Ereignisprozess nicht komplett zufällig ist. Andere Anwendungen der Gammaverteilung schließen die Lagerbestandsführung (beispielsweise die Nachfrage für eine erwartete Anzahl an Einheiten, die während der Durchlaufzeit verkauft wurden), die Wirtschaftstheorie und die Versicherungsrisikothorie ein.

Parameter

Lage, Skalierung, Gestalt

Bedingungen

Die Gammaverteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

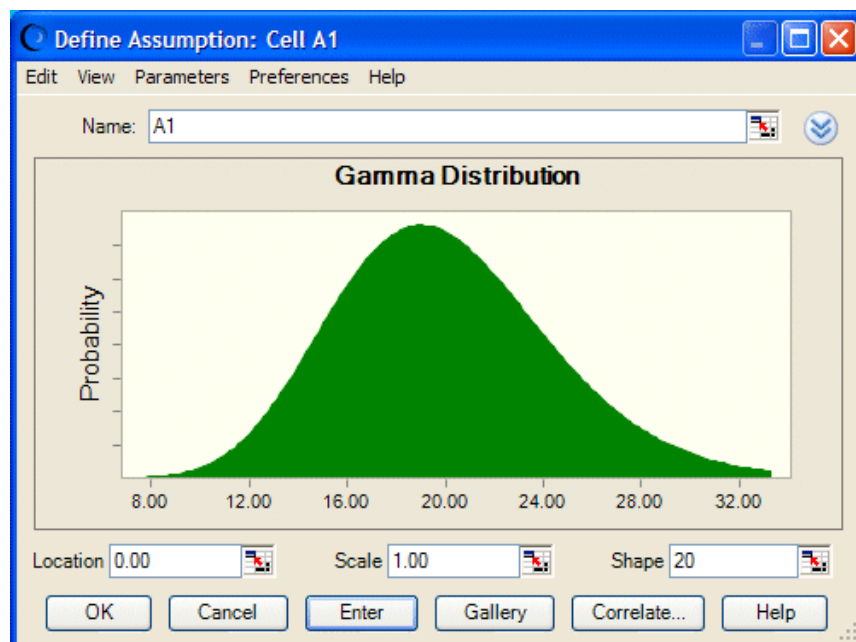
- Die Anzahl möglicher Vorkommen in einer beliebigen Maßeinheit ist nicht begrenzt.
- Die Vorkommen sind unabhängig.
- Die durchschnittliche Anzahl der Vorkommen ist für alle Maßeinheiten konstant.

Beispiel 1 für Gammaverteilung

Ein Computerhändlerbetrieb weiß, dass die Lieferzeit beim erneuten Bestellen seines nachgefragtesten Computersystems 4 Wochen beträgt. Auf der Grundlage von durchschnittlich 1 Einheit pro Tag möchte der Händlerbetrieb die Anzahl an Geschäftstagen modellieren, die er für den Verkauf von 20 Systemen benötigt.

Mit dem Gestaltparameter wird das r -te Vorkommen eines Ereignisses angegeben. In diesem Beispiel würden Sie als Gestaltparameter 20 eingeben (5 Einheiten pro Woche mal 4 Wochen). Das Ergebnis ist eine Verteilung, die die Wahrscheinlichkeit anzeigt, mit der x Geschäftstage vergehen, bis das 20. System verkauft ist ([Abbildung 86 auf Seite 228](#)).

Abbildung 86. Gammaverteilung



Chi-Quadrat- und Erlang-Verteilungen

Sie können zwei weitere Wahrscheinlichkeitsverteilungen modellieren, die Chi-Quadrat- und die Erlang-Verteilung, indem Sie die Parameter anpassen, die im Dialogfeld "Gammaverteilung" eingegeben wurden. Um Chi-Quadrat-Verteilungen mit den Parametern N und S zu modellieren, wobei N der Anzahl an Freiheitsgraden und S der Skalierung entspricht, legen Sie die Parameter wie folgt fest:

Parameter	Symbol
Gestalt =	$\frac{N}{2}$
Skalierung =	$2S^2$

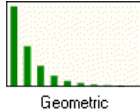
Die Chi-Quadrat-Verteilung ist die Summe der Quadrate von N normalverteilten Zufallsvariablen.

Die Erlang-Verteilung ist identisch mit der Gammaverteilung, mit dem Unterschied, dass der Gestaltparameter auf Ganzzahlwerte beschränkt ist. Mathematisch ist die Erlang-Verteilung eine Addition von N Exponentialverteilungen.

Geometrische Verteilung

Untergeordnetes Thema

- [Beispiel 1 für geometrische Verteilung](#)
- [Beispiel 2 für geometrische Verteilung](#)



Die geometrische Verteilung ist eine diskrete Verteilung. Sie beschreibt die Anzahl an Versuchen bis zum ersten Erfolg, beispielsweise wie oft Sie ein Roulette­rad drehen müssen, bis Sie gewinnen, oder die Anzahl der Ölbohrungen bis zum Erreichen einer Quelle.

Parameter der geometrischen Verteilung

Wahrscheinlichkeit

Bedingungen der geometrischen Verteilung

Die geometrische Verteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

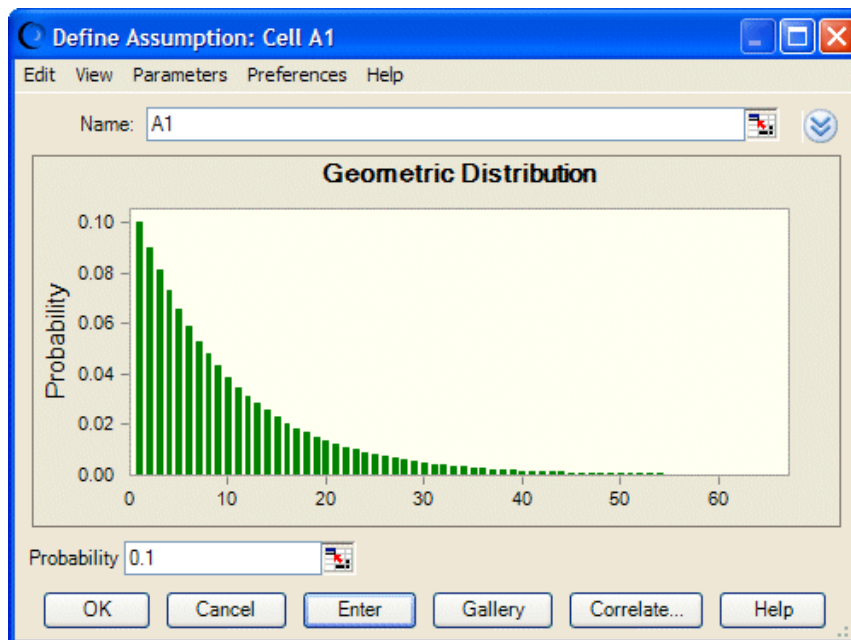
- Die Anzahl der Versuche ist nicht festgelegt.
- Die Versuche werden bis zum ersten Erfolg fortgesetzt.
- Die Erfolgswahrscheinlichkeit bleibt bei jedem Versuch gleich. Eine Wahrscheinlichkeit von 10 % wird als 0,10 eingegeben.

Beispiel 1 für geometrische Verteilung

Angenommen, Sie führen Ölbohrungen durch und möchten die Anzahl an Fehlbohrungen beschreiben, die Sie bis zur nächsten fördernden Bohrung benötigen. Angenommen, Sie haben in der Vergangenheit ca. 10 % der Zeit benötigt, um auf Öl zu stoßen.

In diesem Beispiel lautet der Parameter "Wahrscheinlichkeit" 0,10 und stellt die Wahrscheinlichkeit von 10 % dar, Öl zu finden. Diesen Wert würden Sie in Crystal Ball als Parameter der geometrischen Verteilung ([Abbildung 87 auf Seite 230](#)) eingeben, um die Wahrscheinlichkeit der Anzahl x an Ölbohrungen darzustellen, die Sie bis zur nächsten fördernden Bohrung benötigen.

Abbildung 87. Geometrische Verteilung



Beispiel 2 für geometrische Verteilung

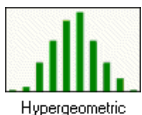
Ein Versicherungsunternehmen möchte die Anzahl an gemeldeten Schäden beschreiben, bis ein Großschaden gemeldet wird. Ergebnisse zeigen, dass 6 % der gemeldeten Schäden gleich dem Wert der Summe aller anderen Schäden ist.

In diesem Beispiel lautet der Parameter "Wahrscheinlichkeit" 0,06 und stellt die Wahrscheinlichkeit von 6 % dar, diesen Großschaden zu erhalten.

Hypergeometrische Verteilung

Untergeordnetes Thema

- [Beispiel 1 für hypergeometrische Verteilung](#)
- [Beispiel 2 für hypergeometrische Verteilung](#)



Die hypergeometrische Verteilung ist eine diskrete Verteilung. Sie ähnelt der Binominalverteilung. Beide Verteilungen beschreiben bei einer vorgegebenen Anzahl von Versuchen die Anzahl der Erfolge. Bei der Binominalverteilung sind die Versuche jedoch unabhängig, während sich bei der hypergeometrischen Verteilung die Erfolgswahrscheinlichkeit bei jedem weiteren Versuch ändert. Solche Versuche werden als "ersatzlose Versuche" bezeichnet. Die hypergeometrische Verteilung kann bei Stichprobenentnahmen verwendet werden, beispielsweise hinsichtlich der Möglichkeit, ein mangelhaftes Teil aus einem Karton zu nehmen (ohne die Teile für den nächsten Versuch in den Karton zurückzulegen).

Parameter

Wahrscheinlichkeit, Versuche, Population

Bedingungen

Die hypergeometrische Verteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

- Die Gesamtzahl der Elemente (Population) ist eine feste Zahl.
- Die Stichprobengröße (Anzahl der Versuche) stellt einen Teil der Population dar.
- Die Erfolgswahrscheinlichkeit ändert sich nach jedem Versuch.

Beispiel 1 für hypergeometrische Verteilung

Sie möchten die Anzahl an Kunden in einer festgelegten Population beschreiben, die die Marke X bevorzugen. Sie verwenden eine Population von 40 Kunden, von denen 30 Kunden die Marke X und 10 Kunden die Marke Y bevorzugen. Sie führen bei 20 dieser Kunden eine Umfrage durch.

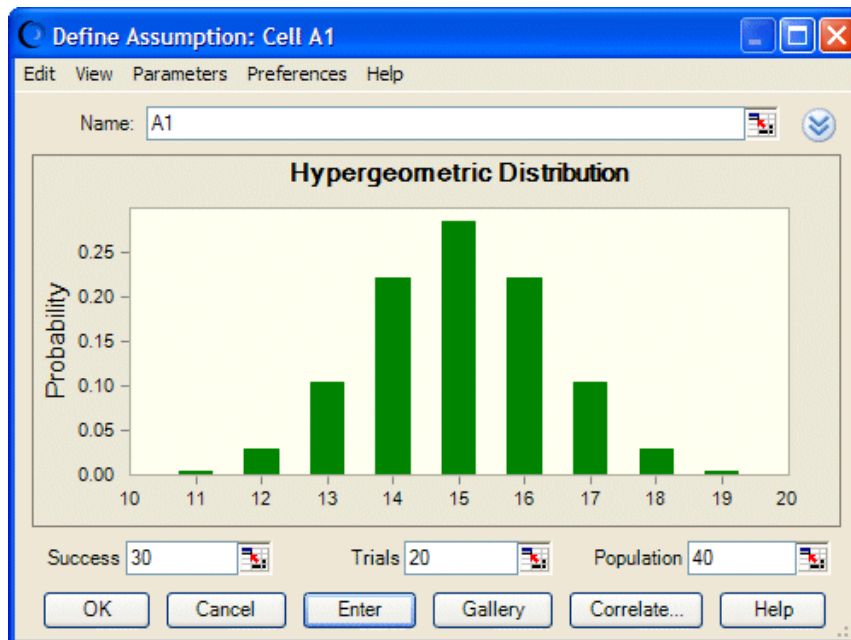


Hinweis:

Wenn Sie anstelle einer Erfolgsrate eine Wahrscheinlichkeit aus einer Stichprobe mit einer anderen Größe haben, können Sie den Ersterfolg schätzen, indem Sie die Population mit der Erfolgswahrscheinlichkeit multiplizieren. In diesem Beispiel liegt die Erfolgswahrscheinlichkeit bei 75 % ($0,75 \times 40 = 30$ und $30/40 = 0,75$).

Die Parameter in diesem Beispiel entsprechen einer Population von 40, einer Stichprobengröße (Versuche) von 20 und einem Ersterfolg von 30 (30 Kunden von 40 bevorzugen die Marke X), wie unter [Abbildung 88 auf Seite 232](#) dargestellt (die Wahrscheinlichkeit, dass x Konsumenten die Marke X bevorzugen).

Abbildung 88. Hypergeometrische Verteilung



Beispiel 2 für hypergeometrische Verteilung

Das Innenministerium der Vereinigten Staaten möchte die Bewegung von Wildpferden in Nevada beschreiben. Forscher des Ministeriums reisen in ein bestimmtes Gebiet in Nevada, um 100 Pferde in einer Population von 1.000 Pferden zu kennzeichnen. Sechs Monate später kehren die Forscher zu demselben Gebiet zurück, um festzustellen, wie viele Pferde im Gebiet geblieben sind. Die Forscher suchen bei einer Stichprobe von 200 Pferden nach gekennzeichneten Pferden.

Die Parameterwerte für diese hypergeometrische Verteilung sind die Population von 1.000, die Stichprobengröße (Versuche) von 200 und die Rate des Ersterfolgs von 100 von 1.000 (oder einer Wahrscheinlichkeit von 10 % bzw. 0,1 zum Auffinden von gekennzeichneten Pferden). Das Ergebnis wäre eine Verteilung, die die Wahrscheinlichkeit für das Beobachten von x gekennzeichneten Pferden darstellt.

Logistische Verteilung



Die logistische Verteilung ist eine kontinuierliche Verteilung. Sie wird üblicherweise verwendet, um das Wachstum zu beschreiben (d. h. die Größe einer Bevölkerung ausgedrückt als Funktion einer Zeitvariablen). Sie kann auch zur Beschreibung chemischer Reaktionen und des Wachstumsverlaufs für eine Bevölkerung oder ein Individuum verwendet werden.

Parameter

Mittelwert, Skalierung



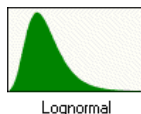
Hinweis:

Der Mittelwert ist der Durchschnittswert, der für diese Verteilung mit dem des Modalwertes identisch ist, da es sich um eine symmetrische Verteilung handelt. Nachdem Sie den Mittelwertparameter ausgewählt haben, können Sie den Skalierungsparameter schätzen. Der Skalierungsparameter ist eine Zahl größer als 0. Je größer der Skalierungsparameter ist, desto größer ist die Varianz.

Bedingungen

Bedingungen und Parameter sind komplex. Siehe: Fishman, G. *Springer Series in Operations Research*. NY: Springer-Verlag, 1996.

Lognormalverteilung



Die Lognormalverteilung ist eine kontinuierliche Verteilung. Die Lognormalverteilung wird häufig zur Beschreibung positiv schiefer Werte verwendet, beispielsweise bei der Bestimmung von Aktienkursen, Immobilienpreisen, Tariflöhnen und Größen von Öllagerstätten.

Parameter

Lage, Mittelwert, Standardabweichung

Standardmäßig verwendet die Lognormalverteilung den arithmetischen Mittelwert und die Standardabweichung. Bei Anwendungen, in denen historische Daten zur Verfügung stehen, ist die Verwendung des logarithmischen Mittelwertes und der logarithmischen Standardabweichung oder des geometrischen Mittelwertes und der geometrischen Standardabweichung geeigneter. Diese Optionen stehen in der Menüleiste unter dem Menü "Parameter" zur Verfügung. Beachten Sie, dass der Lageparameter sich immer im arithmetischen Bereich befindet.



Hinweis:

Wenn Sie über historische Daten verfügen, mit denen eine Lognormalverteilung definiert werden soll, müssen der Mittelwert und die Standardabweichung der Logarithmen der Daten berechnet und anschließend diese Logarithmusparameter über das Menü "Parameter" eingegeben werden (Lage, logarithmischer Mittelwert und logarithmische Standardabweichung). Die direkte Berechnung des Mittelwertes und der Standardabweichung aus den Rohdaten führen zu keiner korrekten Lognormalverteilung. Alternativ können Sie die Funktion zur Verteilungsanpassung verwenden, die unter ["Verteilungen an historische Daten anpassen"](#) auf Seite 47 beschrieben wird.

Weitere Informationen zu diesen alternativen Parametern finden Sie im Abschnitt zur Lognormalverteilung in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide*. Weitere Informationen zu diesem Menü finden Sie unter ["Alternative Parametersätze verwenden"](#) auf Seite 46.

Bedingungen

Die Lognormalverteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

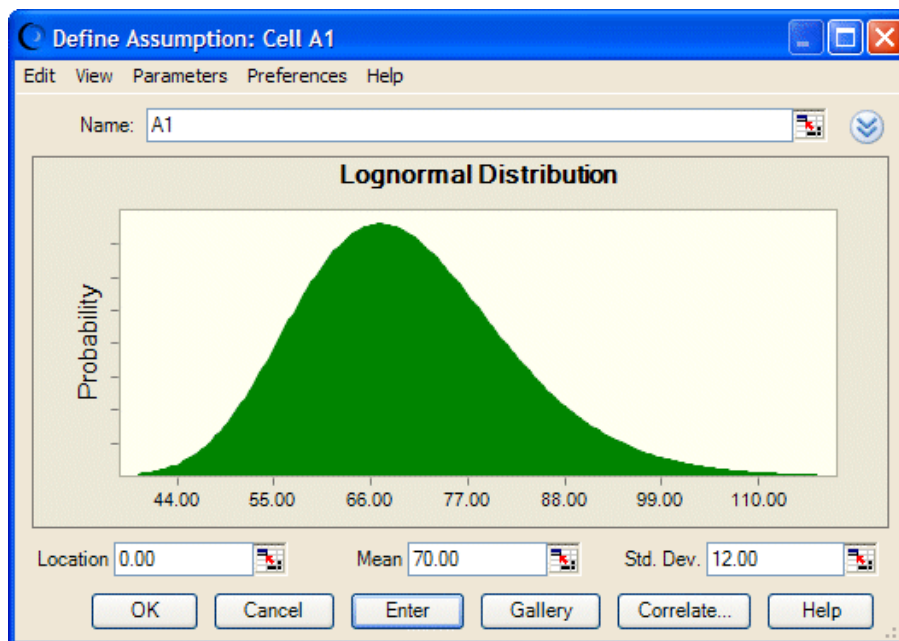
- Die Ober- und Untergrenzen weisen keine Beschränkung auf, jedoch darf die unsichere Variable sich nicht unterhalb des Wertes des Lageparameters befinden.
- Die Verteilung ist eine positiv schiefe Verteilung, wobei die meisten Werte in der Nähe der Untergrenze liegen.
- Der natürliche Logarithmus der Verteilung ist eine Normalverteilung.

Beispiel für Lognormalverteilung

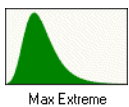
Angenommen, Sie kaufen heute eine Aktie im Wert von 50 EUR. Sie erwarten, dass die Aktie am Jahresende 70 EUR wert ist. Wenn der Aktienkurs am Jahresende nicht steigt, sondern fällt, wissen Sie, dass er bis zum niedrigsten möglichen Wert von 0 EUR fallen kann. Andererseits kann die Aktie mit einem viel höheren Kurs als erwartet schließen. Daher ist keine Obergrenze der Rendite impliziert. Zusammengefasst sind die Verluste auf die ursprüngliche Investition begrenzt, die Gewinne jedoch weisen keine Begrenzung auf. Anhand von historischen Daten können Sie ermitteln, dass die Standardabweichung des Aktienkurses 12 EUR beträgt.

[Abbildung 89 auf Seite 234](#) zeigt eine Lognormal-Verteilung, wobei der Mittelwertparameter auf 70,00 EUR und die Standardabweichung auf 12,00 EUR festgelegt werden. Die Standardlage ist 0 und funktioniert für dieses Beispiel. Diese Verteilung zeigt die Wahrscheinlichkeit, dass der Aktienpreis bei x EUR liegt.

Abbildung 89. Lognormalverteilung



Maximum-Extremwertverteilung



Die Maximum-Extremwertverteilung ist eine kontinuierliche Verteilung. Sie wird häufig zur Beschreibung des größten Wertes einer Reaktion während einer Zeitperiode verwendet, beispielsweise bei Hochwasserabflüssen, Niederschlägen und Erdbeben. Andere Anwendungen schließen Materialbruchfestigkeiten, Konstruktionen und Flugzeuglasten und -toleranzen ein. Diese Verteilung wird auch als Gumbel-Verteilung bezeichnet und ist eng mit der Minimum-Extremwertverteilung, ihrem "Spiegelbild", verknüpft.

Parameter

Wahrscheinlichster Wert, Skalierung



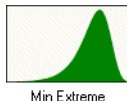
Hinweis:

Nachdem Sie den Parameter "Wahrscheinlichster Wert" ausgewählt haben, können Sie den Parameter "Skalierung" schätzen. Der Skalierungsparameter ist eine Zahl größer als 0. Je größer der Skalierungsparameter ist, desto größer ist die Varianz.

Bedingungen

Bedingungen und Parameter sind komplex. Siehe: Castillo, Enrique. *Extreme Value Theory in Engineering*. London: Academic Press, 1988.

Minimum-Extremwertverteilung



Die Minimum-Extremwertverteilung ist eine kontinuierliche Verteilung. Sie wird häufig zur Beschreibung des kleinsten Wertes einer Reaktion während einer Zeitperiode verwendet, beispielsweise bei Niederschlägen während einer Trockenperiode. Diese Verteilung ist eng mit der Maximum-Extremwertverteilung verknüpft.

Parameter

Wahrscheinlichster Wert, Skalierung



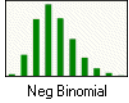
Hinweis:

Nachdem Sie den Parameter "Wahrscheinlichster Wert" ausgewählt haben, können Sie den Parameter "Skalierung" schätzen. Der Skalierungsparameter ist eine Zahl größer als 0. Je größer der Skalierungsparameter ist, desto größer ist die Varianz.

Bedingungen

Bedingungen und Parameter sind komplex. Siehe: Castillo, Enrique. *Extreme Value Theory in Engineering*. London: Academic Press, 1988.

Negative Binomialverteilung



Die negative Binomialverteilung ist eine diskrete Verteilung. Sie ist nützlich, wenn die Verteilung der Anzahl von Versuchen bis zum r -ten Erfolg modelliert wird, beispielsweise die Anzahl der erforderlichen Kundenbesuche bis zum Abschließen von 10 Aufträgen. Sie stellt eine Verallgemeinerung der geometrischen Verteilung dar.

Parameter

Wahrscheinlichkeit, Gestalt

Bedingungen

Die negative Binominalverteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

- Die Anzahl der Versuche ist nicht festgelegt.
- Die Versuche werden bis zum r -ten Erfolg fortgesetzt (nie weniger als r Versuche).
- Der Erfolgswahrscheinlichkeit ist bei jedem Versuch gleich.

Im Folgenden finden Sie einige Merkmale der negativen Binomialverteilung:

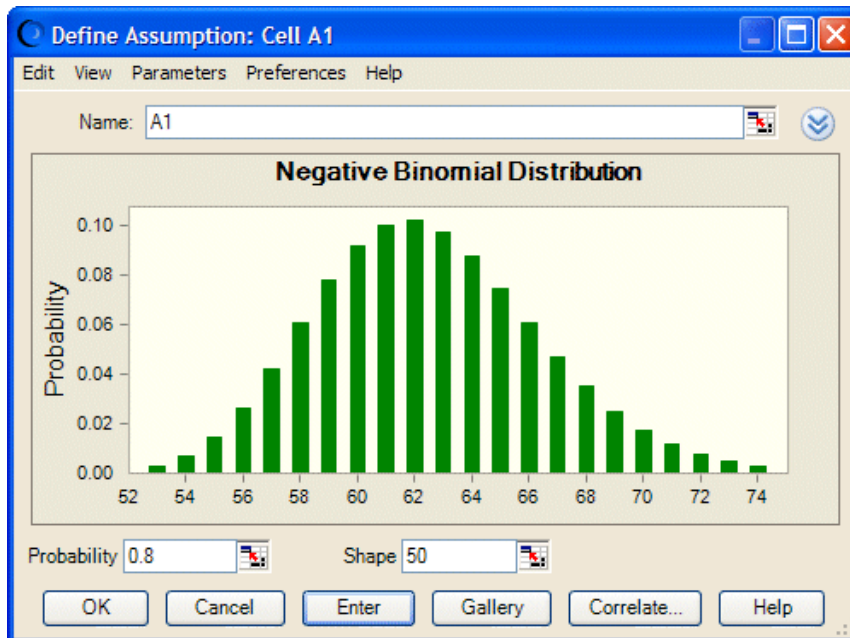
- Wenn Gestalt = 1 ist, wird die negative Binomialverteilung zur geometrischen Verteilung.
- Die Summe von zwei beliebigen negativ binominal verteilten Variablen ist eine negative Binominalvariable.
- Eine andere Form der negativen Binomialverteilung, die manchmal in Textbooks angeführt wird, berücksichtigt nicht die Gesamtzahl der Versuche, sondern die Gesamtzahl der Misserfolge bis zum r -ten Erfolg. Um diese Form der Verteilung zu modellieren, subtrahieren Sie mit einer Formel im Arbeitsblatt r (den Wert des Gestaltparameters) vom Annahmewert.

Beispiel für negative Binomialverteilung

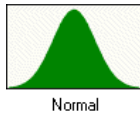
Ein Hersteller von Turbinen für Düsentriebwerke erhält einen Auftrag zur Fertigung von 50 Turbinen. Da ca. 20 % der Turbinen den Spin-Test mit Hochgeschwindigkeit nicht bestehen, muss der Hersteller tatsächlich mehr als 50 Turbinen fertigen.

Die negative Binominalverteilung weist die folgenden beiden Parameter auf: Wahrscheinlichkeit und Gestalt. Mit dem Parameter "Gestalt" wird das r -te Vorkommen eines Ereignisses angegeben. In diesem Beispiel würden Sie für den Parameter "Wahrscheinlichkeit" den Wert 0,8 (Erfolgsrate von 80 % beim Spin-Test) und für den Parameter "Gestalt" den Wert 50 eingeben ([Abbildung 90 auf Seite 237](#)).

Abbildung 90. Negative Binomialverteilung



Normalverteilung



Die Normalverteilung ist eine kontinuierliche Verteilung. Die Normalverteilung stellt die wichtigste Verteilung in der Wahrscheinlichkeitstheorie dar, weil sie viele Phänomene wie den IQ und die Größe von Menschen sowie die Reproduktionsraten von Tieren beschreibt. Entscheidungsträger können mit der Normalverteilung unsichere Variablen beschreiben, beispielsweise die Inflationsrate oder den zukünftigen Preis von Benzin.

Parameter

Mittelwert, Standardabweichung



Hinweis:

Etwa 68 % der Werte einer Normalverteilung liegen innerhalb einer Standardabweichung vom Mittelwert. Die Standardabweichung ist die Quadratwurzel der mittleren quadratischen Abweichung der Werte vom Mittelwert.

Bedingungen

Die Normalverteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

- Der Mittelwert ist der wahrscheinlichste Wert.
- Sie ist symmetrisch zum Mittelwert.
- Sie liegt mit höherer Wahrscheinlichkeit in der Nähe als weit entfernt vom Mittelwert.

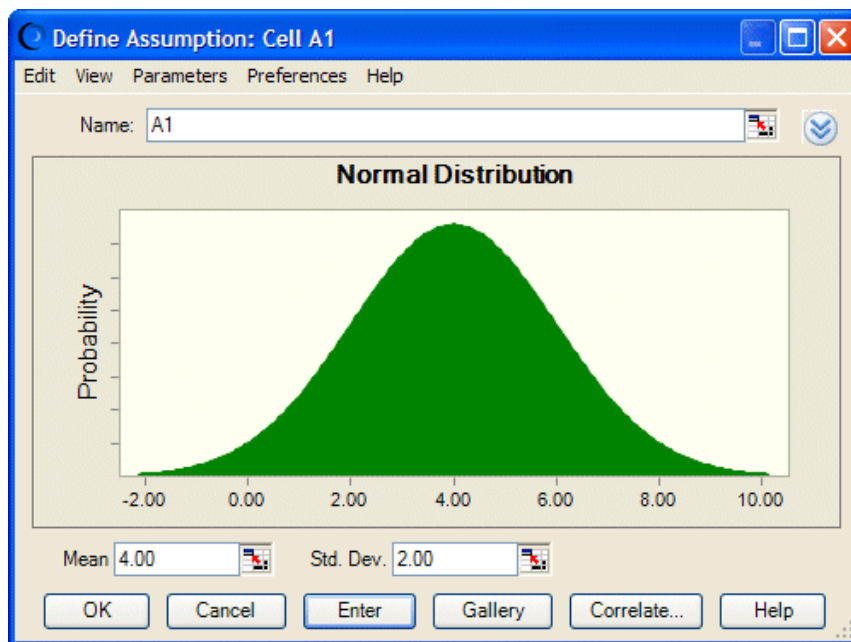
Beispiel für Normalverteilung

Mit der Normalverteilung kann eine zukünftige Inflation beschrieben werden. Sie gehen davon aus, dass die wahrscheinlichste Rate bei 4 % liegt. Sie möchten annehmen, dass die Inflationsrate mit derselben Wahrscheinlichkeit über und unter 4 % liegen kann. Außerdem möchten Sie annehmen, dass die Inflationsrate eine Wahrscheinlichkeit von 68 % enthält, in einen beliebigen Bereich innerhalb von 2 % der Rate von 4 % zu fallen. Das bedeutet eine Schätzung von einer Wahrscheinlichkeit von ca. zwei Drittel, dass die Inflationsrate zwischen 2 % und 6 % liegt.

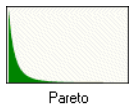
Die Normalverteilung verwendet die folgenden beiden Parameter: Mittelwert und Standardabweichung.

[Abbildung 91 auf Seite 238](#) zeigt die Werte aus dem Beispiel, die als Parameter der Normalverteilung in Crystal Ball eingegeben wurden: eine Mittelwert von 0,04 (4 %) und eine Standardabweichung von 0,02 (2 %). Die Verteilung zeigt die Wahrscheinlichkeit der Inflationsrate als bestimmten Prozentsatz an.

Abbildung 91. Normalverteilung



Pareto-Verteilung



Die Pareto-Verteilung ist eine kontinuierliche Verteilung. Die Pareto-Verteilung wird häufig zur Untersuchung von Verteilungen verwendet, die mit solchen empirischen Phänomenen wie Einwohnerzahlen von Städten, Vorkommen

natürlicher Ressourcen, Unternehmensgrößen, persönliche Einkommen, Aktienkursschwankungen und Fehler-Clustering bei Kommunikationseinrichtungen assoziiert sind.

Parameter

Lage, Gestalt



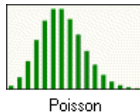
Hinweis:

Der Parameter "Lage" stellt für die Variable die Untergrenze dar. Nachdem Sie den Parameter "Lage" ausgewählt haben, können Sie den Parameter "Gestalt" schätzen. Der Parameter "Gestalt" ist eine Zahl größer als 0, üblicherweise größer als 1. Je größer der Parameter "Gestalt" ist, desto kleiner ist die Varianz und desto größer ist die Breite am rechten Ende der Verteilung.

Bedingungen

Bedingungen und Parameter sind komplex. Siehe: Fishman, G. *Springer Series in Operations Research*. NY: Springer-Verlag, 1996.

Poisson-Verteilung



Die Poisson-Verteilung ist eine diskrete Verteilung. Sie beschreibt die Eintrittshäufigkeit eines Ereignisses in einem vorgegebenen Intervall (üblicherweise Zeit), beispielsweise die Anzahl von Telefonanrufen pro Minute, die Fehlerzahl pro Seite in einem Dokument oder die Anzahl der Mängel pro 100 Meter Material.

Parameter

Rate

Bedingungen

Die Poisson-Verteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

- Die Anzahl der möglichen Vorkommen ist unbegrenzt.
- Die Vorkommen sind unabhängig.
- Die durchschnittliche Anzahl der Vorkommen ist für alle Maßeinheiten konstant.

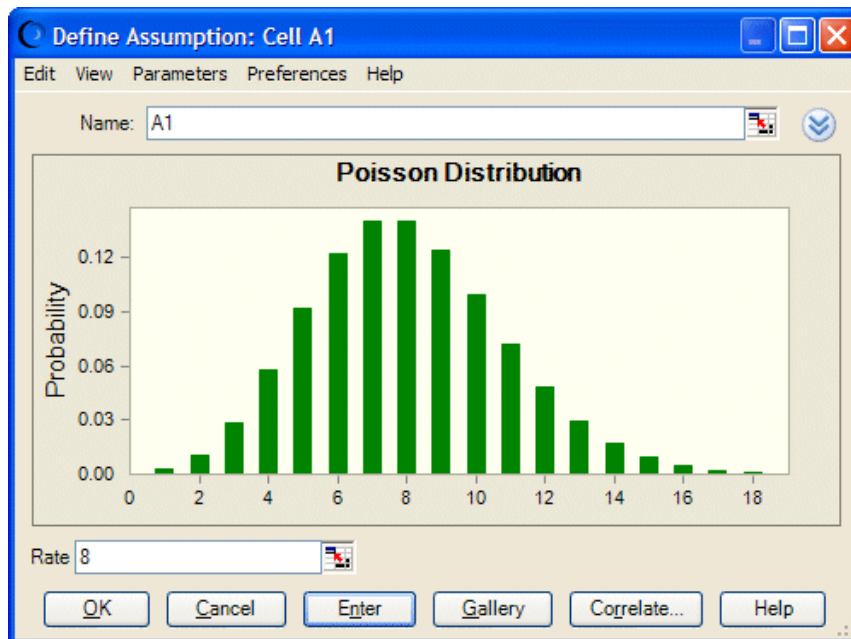
Beispiel 1 für Poisson-Verteilung

Ein Luft- und Raumfahrtunternehmen möchte die Anzahl an Mängeln pro 100 Quadratmeter Carbonfasermaterial ermitteln, wenn die Mängel durchschnittlich 8 Mal pro 100 Quadratmeter auftreten.

Die Poisson-Verteilung weist nur einen Parameter, den Parameter "Rate" auf. Der Wert für diesen Parameter lautet 8 (Mängel).

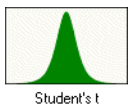
Abbildung 92 auf Seite 240 zeigt die Wahrscheinlichkeit, x Mängel in 100 Quadratmeter Carbonfasermaterial festzustellen.

Abbildung 92. Poisson-Verteilung



Die Größe des Intervalls, auf das die Rate angewendet wird (in diesem Beispiel 100 Quadratmeter) hat keinen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeitsverteilung. Der einzige Schlüsselfaktor ist die Rate. Sofern bei Modellierungssituationen erforderlich, müssen Informationen zur Intervallgröße in den Tabellenformeln codiert werden.

Studentische *t*-Verteilung



Die Studentische *t*-Verteilung ist eine kontinuierliche Verteilung. Mit dieser Verteilung werden kleine Sätze von empirischen Daten beschrieben, die einer Normalkurve ähneln, jedoch eine größere Breite (mehr Ausreißer) aufweisen. Sie wird häufig für ökonometrische Daten und Währungskurse verwendet.

Parameter

Mittelwert, Skalierung, Freiheitsgrad



Hinweis:

Der Parameter "Mittelwert" entspricht der zentralen Position (auch Modus), dem Wert der x -Achse, an dem Sie den Scheitelpunkt der Verteilung positionieren möchten. Der Parameter "Freiheitsgrad" steuert die Gestalt der Verteilung. Kleinere Werte ergeben eine größere Breite und weniger Masse im Zentrum. Der Parameter "Skalierung" wirkt sich auf die Breite der Verteilung aus, indem die Varianz erhöht wird, ohne sich auf die Gesamtgestalt und die Proportionen der Kurve auszuwirken. Mit dem Parameter "Skalierung" kann die Kurve für eine einfachere Lesbarkeit und zur Interpretation geweitet werden. Beispiel: Wenn der Mittelwert eine große Zahl ist (beispielsweise 5000), kann die Skalierung proportional größer zu einem Mittelwert von 500 sein.

Bedingungen

Die Studentsche t -Verteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

- Der Mittelwert ist der wahrscheinlichste Wert.
- Sie ist symmetrisch zum Mittelwert.



Hinweis:

Wenn Freiheitsgrade größer als 30 sind, kann die normale Verteilung verwendet werden, um die Studentsche t -Verteilung näherungsweise darzustellen.

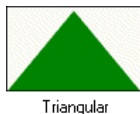
Beispiel

Beispiele finden Sie unter [“Normalverteilung” auf Seite 237](#). Die Verwendungen sind identisch, mit der Ausnahme, dass die Freiheitsgrade für die Studentsche t -Verteilung < 30 liegen.

Dreiecksverteilung

Untergeordnetes Thema

- [Beispiel 1 für Dreiecksverteilung](#)
- [Beispiel 2 für Dreiecksverteilung](#)



Die Dreiecksverteilung ist eine kontinuierliche Verteilung. Sie beschreibt eine Situation, in der Sie das Minimum, das Maximum und die wahrscheinlichsten Werte kennen. Sie ist nützlich in Situationen, in denen nur begrenzte Daten zur Verfügung stehen, beispielsweise die Anzahl verkaufter Autos pro Woche, Inventarnummern und Marketingkosten.

Beispiel: Sie können die Anzahl der pro Woche verkauften Autos beschreiben, wenn vergangene Verkäufe die minimale, die maximale und die übliche Anzahl an verkauften Autos angeben.

Parameter

Minimum, wahrscheinlichster Wert, Maximum

Bedingungen

Die Dreiecksverteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

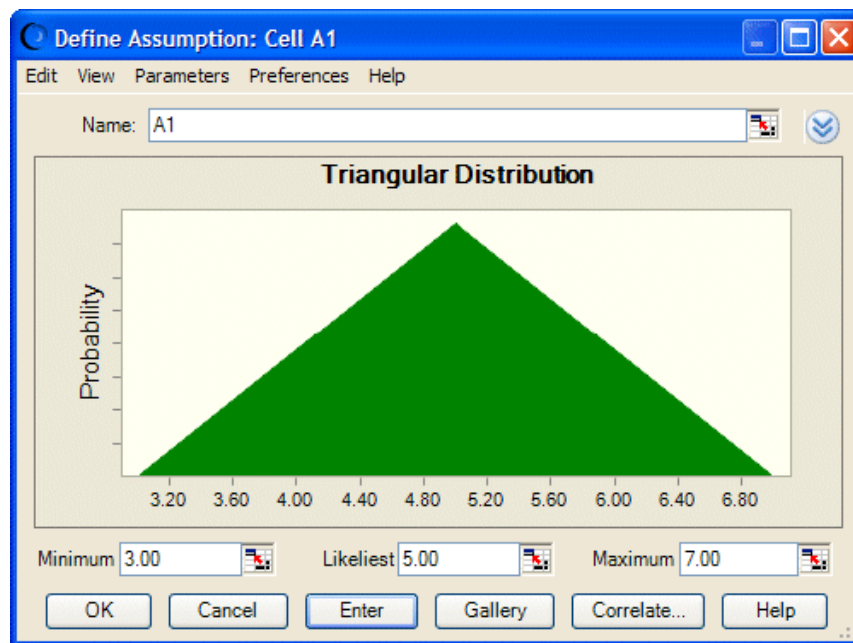
- Das Minimum und das Maximum sind feste Werte.
- In diesem Bereich liegt ein wahrscheinlichster Wert, der mit dem Minimum und dem Maximum ein Dreieck bildet.

Beispiel 1 für Dreiecksverteilung

Ein Eigentümer muss die Menge des von seiner Tankstelle verkauften Treibstoffs pro Woche beschreiben. Anhand der Datensätze vergangener Verkäufe wird der Verkauf von einem Minimum von 3.000 Gallonen bis zu einem Maximum von 7.000 Gallonen pro Woche angezeigt, wobei in den meisten Wochen 5.000 Gallonen verkauft wurden. Die Dreiecksverteilung in diesem Beispiel weist die folgenden drei Parameter auf: 3.000 (Minimum), 5.000 (Wahrscheinlichster Wert) und 7.000 (Maximum).

[Abbildung 93 auf Seite 242](#) zeigt die Wahrscheinlichkeit, x Gallonen pro Woche zu verkaufen.

Abbildung 93. Dreiecksverteilung



Beispiel 2 für Dreiecksverteilung

Die Dreiecksverteilung kann auch zur Approximation einer computergesteuerten Lagerbestandssituation verwendet werden. Der Computer ist so programmiert, dass ein idealer Bestand von 25 Teilen im Regal erhalten bleibt (Wahrscheinlichster Wert), dass der Lagerbestand immer bei mindestens 10 Teilen liegt (Minimum) und dass verhindert wird, dass der Lagerbestand auf über 30 Teile steigt (Maximum).

Das Ergebnis wäre eine Verteilung, die die Wahrscheinlichkeit von x Teilen im Lagerbestand anzeigt.

Gleichverteilung



Die Gleichverteilung ist eine kontinuierliche Verteilung. Bei der Gleichverteilung kennen Sie den Bereich zwischen dem Minimum und dem Maximum, und Sie wissen, dass alle Werte in dem Bereich mit derselben Wahrscheinlichkeit auftreten. Mit der Gleichverteilung kann eine Immobilienbewertung oder eine Undichtigkeit eines Rohrs beschrieben werden.

Parameter

Minimum, Maximum

Bedingungen

Die Gleichverteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

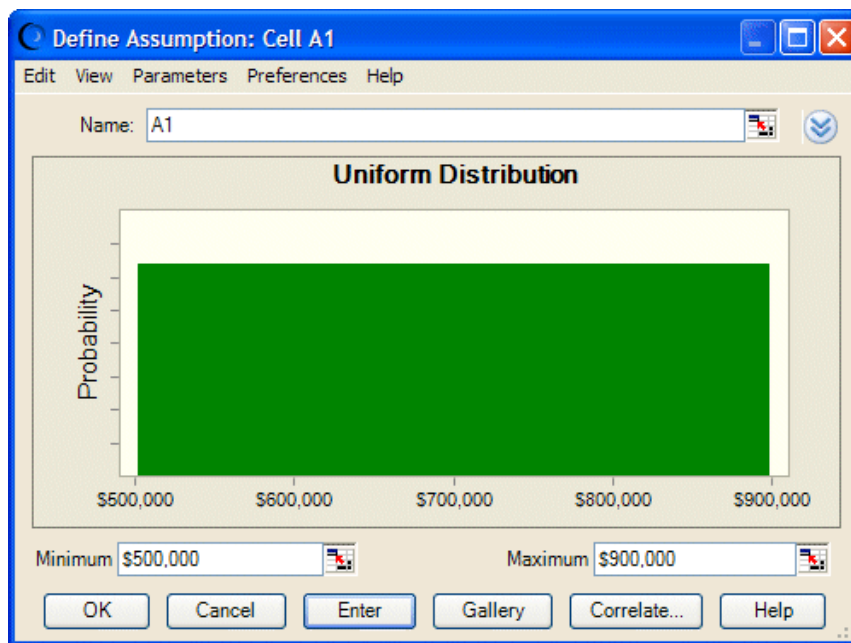
- Das Minimum ist ein fester Wert.
- Das Maximum ist ein fester Wert.
- Alle Werte im Bereich treten mit derselben Wahrscheinlichkeit auf.
- Die diskrete Gleichverteilung ist das diskrete Äquivalent der Gleichverteilung.

Beispiel für Gleichverteilung

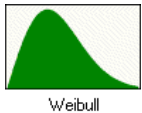
Eine Investmentgesellschaft interessiert sich für den Kauf eines Grundstücks einer erstklassigen Gewerbeimmobilie und möchte den geschätzten Immobilienwert beschreiben. Die Gesellschaft erwartet einen Schätzwert von mindestens 500.000 EUR, aber nicht mehr als 900.000 EUR. Sie nimmt an, dass alle Werte zwischen 500.000 EUR und 900.000 EUR mit derselben Wahrscheinlichkeit dem tatsächlichen Schätzwert entsprechen können.

Die Gleichverteilung weist die folgenden beiden Parameter auf: Minimum (500.000 EUR) und Maximum (900.000 EUR), wie unter [Abbildung 94 auf Seite 244](#) beschrieben. Alle Werte zwischen 500.000 EUR und 900.000 EUR sind mit derselben Wahrscheinlichkeit möglich.

Abbildung 94. Gleichverteilung



Weibull-Verteilung



Die Weibull-Verteilung ist eine kontinuierliche Verteilung. Sie beschreibt Daten aus Ermüdungsprüfungen und kann zur Beschreibung der Ausfallzeit bei Zuverlässigkeitsuntersuchungen oder der Materialbruchfestigkeit bei Zuverlässigkeits- und Qualitätsprüfungen verwendet werden. Weibull-Verteilungen werden auch zur Darstellung verschiedener physikalischer Größen wie Windgeschwindigkeiten verwendet.

Parameter

Lage, Skalierung, Gestalt

Bedingungen

Diese flexible Verteilung kann die jeweiligen Eigenschaften anderer Verteilungen annehmen. Wenn der Gestaltparameter gleich 1,0 ist, ist die Weibull-Verteilung identisch mit der Exponentialverteilung. Durch den Lageparameter können Sie eine Exponentialverteilung einrichten, die an einer anderen Position als 0,0 starten soll. Wenn der Gestaltparameter kleiner als 1,0 ist, wird die Weibull-Verteilung eine stark abfallende Kurve. Ein Hersteller kann beispielsweise diesen Effekt bei der Beschreibung von Bauteilausfällen während einer Einbrennphase nutzen.

Wenn der Gestaltparameter gleich 1 ist, ist die Verteilung identisch mit der Exponentialverteilung. Wenn er gleich 2 ist, ist er identisch mit der Rayleigh-Verteilung.

Beispiel für Weibull-Verteilung

Ein Unternehmen, das auf Rasenmäher spezialisiert ist, testet seine Produkte. Sie nehmen 20 Rasenmäher in Betrieb und verfolgen die Anzahl der Stunden, die jeder Rasenmäher bis zu seinem ersten Ausfall läuft. Sie beschreiben mithilfe einer Weibull-Verteilung die Anzahl an Stunden bis zum ersten Ausfall.

Ja-Nein-Verteilung



Die Ja-Nein-Verteilung wird auch als Bernoulli-Verteilung bezeichnet und ist eine diskrete Verteilung, die eine Reihe von Beobachtungen, die jeweils nur einen von zwei Werten annehmen können, beispielsweise Erfolg oder Misserfolg, Wahr oder Falsch oder Kopf oder Zahl.

In den folgenden Abschnitten werden die Parameter, die Bedingungen und weitere Funktionen dieser Verteilung beschrieben:

Parameter

Wahrscheinlichkeit für Ja (1)

Bedingungen

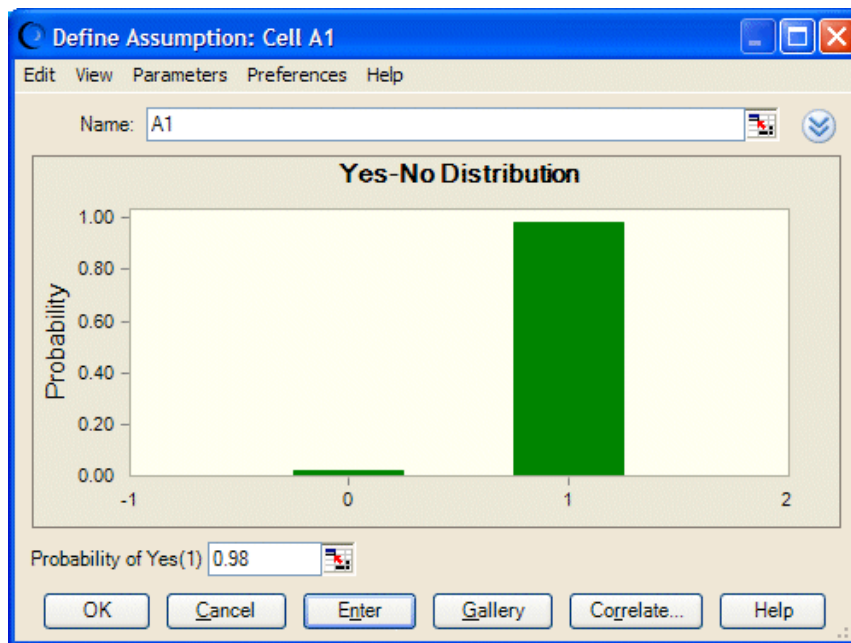
Die Ja-Nein-Verteilung wird unter den folgenden Bedingungen verwendet:

- Bei jedem Versuch sind nur 2 Ergebnisse möglich, beispielsweise Erfolg oder Misserfolg. Die Zufallsvariable kann nur einen von zwei Werten annehmen, beispielsweise 0 oder 1.
- Der Mittelwert ist p oder Wahrscheinlichkeit ($0 < p < 1$).
- Die Versuche sind unabhängig. Die Wahrscheinlichkeit ist bei jedem Versuch gleich.
- Die Ja-Nein-Verteilung ist äquivalent zur Binominalverteilung mit einem Versuch.

Beispiel für Ja-Nein-Verteilung

In einer Maschinenhalle werden komplexe Bauteile mit hoher Toleranz mit einer Ausfallwahrscheinlichkeit von 0,02 und einer Erfolgswahrscheinlichkeit von 0,98 gefertigt. Wenn ein einzelnes Bauteil aus der Fertigungslinie genommen wird, zeigt die [Abbildung 95 auf Seite 246](#) die Wahrscheinlichkeit an, dass das Bauteil ordnungsgemäß ist.

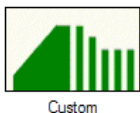
Abbildung 95. Wahrscheinlichkeit für Entnahme eines ordnungsgemäßen Bauteils



Benutzerdefinierte Verteilung verwenden

Untergeordnetes Thema

- [Beispiel 1 für benutzerdefinierte Verteilung – Gewichtete Daten laden](#)
- [Beispiel 2 für benutzerdefinierte Verteilung – Gemischte Daten laden](#)
- [Weitere wichtige Anmerkungen zur benutzerdefinierten Verteilung](#)



Wenn keine der bereitgestellten Verteilungen zu den Daten passt, können Sie mithilfe der benutzerdefinierten Verteilung eine Verteilung definieren. Beispiel: Eine benutzerdefinierte Verteilung kann vor allem dann nützlich sein, wenn verschiedene Bereiche von Werten bestimmte Wahrscheinlichkeiten aufweisen. Sie können eine Verteilung in einer Gestalt für einen Bereich von Werten und eine andere Verteilung für einen weiteren Bereich erstellen. Sie können eine Reihe von Einzelwerten, diskrete Bereiche oder kontinuierliche Bereiche beschreiben. In diesem Abschnitt wird die benutzerdefinierte Verteilung anhand von praxisnahen Beispielen beschrieben.

Da es einfacher ist, die Funktionsweise der benutzerdefinierten Verteilung anhand eines praktischen Beispiels zu verstehen, können Sie Crystal Ball starten und die Beispiele direkt nachvollziehen. Um entsprechend den benutzerdefinierten Beispielen vorzugehen, erstellen Sie zunächst eine neue Microsoft Excel-Arbeitsmappe, und wählen Sie anschließend die Zellen wie angegeben aus.

Weitere Informationen hierzu finden Sie in den angegebenen Abschnitten und der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide*. Siehe auch [“Wachstumsratenannahme: Benutzerdefinierte Verteilung”](#) auf Seite 294.

Beispiel 1 für benutzerdefinierte Verteilung – Gewichtete Daten laden

In diesem Beispiel wird eine spezielle Funktion im Dialogfeld **Benutzerdefinierte Verteilung** beschrieben: die Schaltfläche **Daten laden**, die Zahlen aus einem angegebenen Zellenbereich (gruppierte Daten) auf dem Arbeitsblatt zieht.

In diesem Beispiel möchte ein Unternehmen eine benutzerdefinierte Verteilung mit sechs Werten erstellen. Da jeder Wert eine andere Wahrscheinlichkeit für sein Vorkommen hat, werden die Werte als "gewichtet" beschrieben. Die Daten sind in einer Tabelle mit zwei Spalten in Microsoft Excel angeordnet ([Abbildung 96 auf Seite 247](#)). Die erste Spalte enthält Werte und die zweite Spalte die Wahrscheinlichkeit (Gewicht) für den jeweiligen Wert.

Abbildung 96. Einzelwerte mit unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten (gewichtete Werte)

	A	B
		Weight or Probability
10	Value	
11	2	1
12	5	6
13	7	5
14	8	3
15	10	8
16	11	1



Hinweis:

Leere Wahrscheinlichkeiten werden als eine relative Wahrscheinlichkeit von 1,0 interpretiert. Werte mit einer Wahrscheinlichkeit von Null müssen ausdrücklich als Wahrscheinlichkeit 0,0 eingegeben werden.

➤ So können Sie eine benutzerdefinierte Verteilung durch Laden dieser Daten erstellen:

1. Wählen Sie eine leere Zelle und anschließend **Annahme definieren** aus.
2. Wählen Sie unter **Verteilungsgalerie Benutzerdefiniert** aus.
3. Wählen Sie im Dialogfeld **Annahme definieren** die Optionen **Parameter, Gewichtete Werte** aus.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Mehr**, die sich neben dem Textfeld **Name** befindet.

Das Dialogfeld **Benutzerdefinierte Verteilung** wird erweitert, damit eine Datentabelle mit zwei Spalten eingeschlossen wird.

5. Da die Werte bereits im Arbeitsblatt vorhanden sind, können Sie auf **Daten laden** klicken, damit diese im Dialogfeld **Benutzerdefinierte Verteilung** übernommen werden.

Das Dialogfeld **Daten laden** wird geöffnet.

Die Standardeinstellungen können für die meisten Zwecke verwendet werden, allerdings stehen auch die folgenden Optionen zur Verfügung:

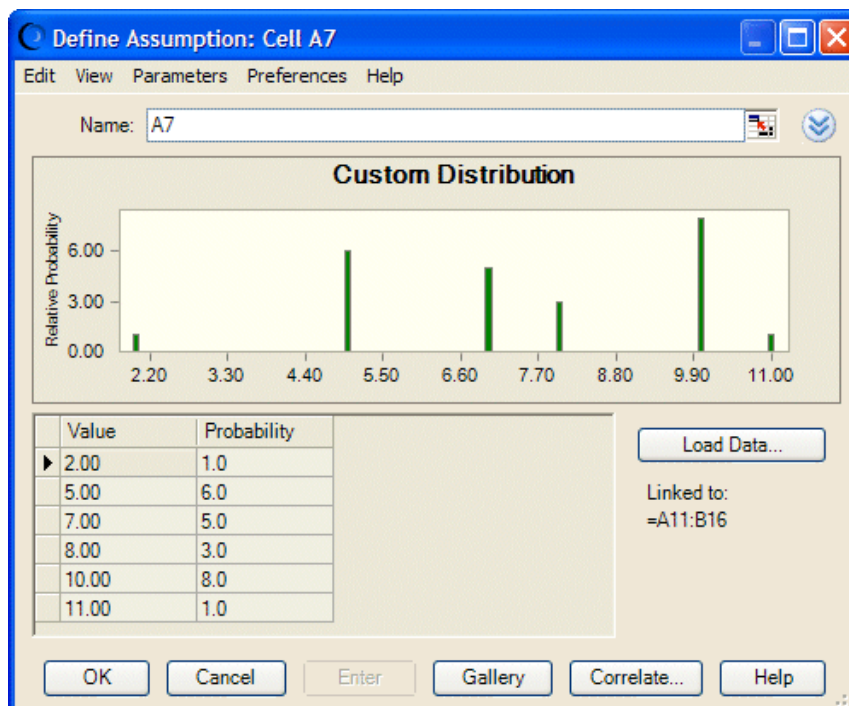
- Beim Laden von nicht verknüpften Daten können Sie auswählen, ob die aktuelle Verteilung durch die neuen Daten ersetzt werden soll oder der vorhandenen Verteilung neue Daten angefügt werden sollen.

- Wenn Wahrscheinlichkeiten kumulativ in die zu ladende Tabelle eingegeben werden, wählen Sie **Wahrscheinlichkeiten sind kumuliert** aus. Anschließend ermittelt Crystal Ball die Wahrscheinlichkeiten für den jeweiligen Bereich, indem von der für den aktuellen Bereich eingegebenen Wahrscheinlichkeit die vorherige Wahrscheinlichkeit subtrahiert wird. Bei Auswahl von **Ansicht, Kumulierte Wahrscheinlichkeit** werden die Daten kumuliert im Annahmediagramm angezeigt.
6. Geben Sie einen Positionsbereich für die Daten an, in diesem Fall A1:B16. Wenn der Bereich einen Namen aufweist, können Sie den Namen mit einem vorangestellten Gleichheitszeichen (=) eingeben.
 7. Wenn alle Einstellungen ordnungsgemäß sind, klicken Sie auf **OK**.

Crystal Ball gibt die Werte aus dem angegebenen Bereich in die benutzerdefinierte Verteilung ein und plottet die angegebenen Bereiche, wie unter [Abbildung 97 auf Seite 248](#) dargestellt.

Weitere Informationen zum Eingeben von Tabellen in benutzerdefinierte Verteilungen finden Sie unter [“Beispiel 2 für benutzerdefinierte Verteilung – Gemischte Daten laden” auf Seite 248](#) sowie in den Informationen zur Wahrscheinlichkeitsverteilung in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide*.

Abbildung 97. Gewichtete Werte, die in eine benutzerdefinierte Verteilung geladen wurden



Beispiel 2 für benutzerdefinierte Verteilung – Gemischte Daten laden

In diesem Beispiel entscheidet sich ein Unternehmen dafür, dass die Einheitenkosten eines neuen Produkts stark voneinander abweichen können. Das Unternehmen vermutet, es habe eine Wahrscheinlichkeit von 20 %, einer Zahl zwischen 10 EUR und 20 EUR zu entsprechen, eine Wahrscheinlichkeit von 10 %, einer Zahl zwischen 20 EUR und 30 EUR zu entsprechen, eine Wahrscheinlichkeit von 30 %, einer Zahl zwischen 40 EUR und 50 EUR zu entsprechen,

eine Wahrscheinlichkeit von 30 %, einem Gesamtbetrag in Euro zwischen 60 EUR und 80 EUR zu entsprechen, und es ist eine Wahrscheinlichkeit von 5 % vorhanden, dass der Wert entweder 90 EUR oder 100 EUR entspricht. Alle Werte wurden im Arbeitsblatt in dieser Reihenfolge eingegeben: Bereich für Mindestwert (Minimum) , Bereich für Maximalwert (Maximum, für alle mit Ausnahme der Bereiche für den Einzelwert), gesamte Wahrscheinlichkeit (Total Probability) und Schritt (Step, nur für den diskreten Bereich **Discrete Range**), wie in [Abbildung 98 auf Seite 249](#) dargestellt.

Abbildung 98. Bereich der benutzerdefinierten Daten mit vier Spalten

	A	B	C	D	E	F	G
1	Minimum	Maximum	Prob.	Step			
2	\$10	\$20	0.2			Continuous	
3	\$20	\$30	0.1			Continuous	
4	\$40	\$50	0.3			Continuous	
5	\$60	\$80	0.3	1		Discrete	
6	\$90		0.05			Single Value	
7	\$100		0.05			Single Value	
8							

Sie können nun eine Annahme erstellen. Wählen Sie **Benutzerdefinierte Verteilung, Parameter, Diskrete Bereiche** aus, bevor Sie die Daten laden.

► So laden Sie die Daten:

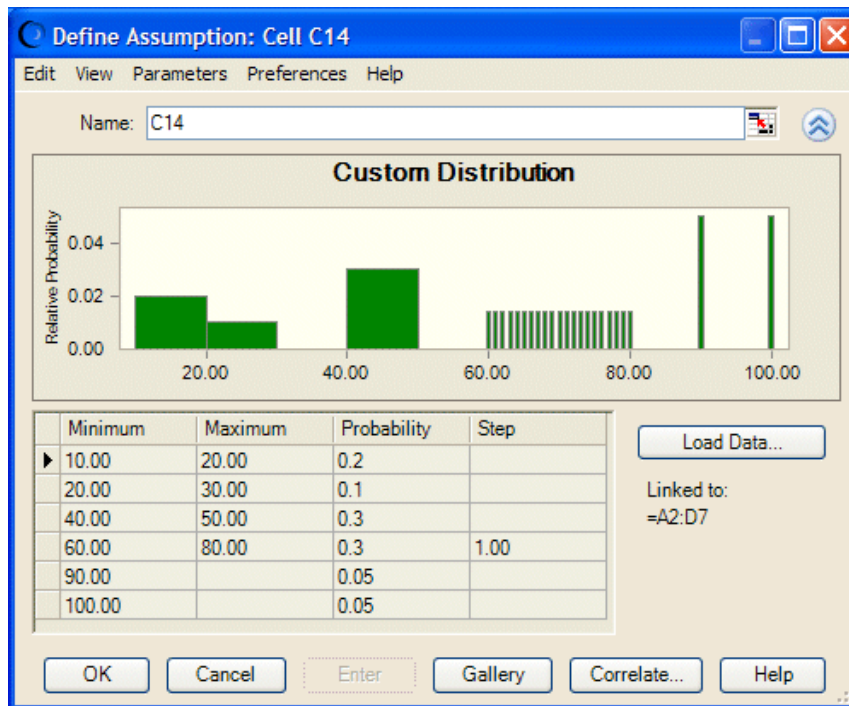
1. Erstellen Sie eine Annahme. Wählen Sie **Benutzerdefinierte Verteilung, Parameter, Diskrete Bereiche** aus, bevor Sie die Daten laden.

In diesem Beispiel weisen die diskreten Bereiche die meisten Parameter auf, daher wurde diese Parametereinstellung ausgewählt. Wenn die Daten außerdem diskrete Steigungsbereiche enthalten, könnten Sie **Parameter, Steigungsbereiche** auswählen, bevor Sie die Daten laden. Die Datentabelle würde dann fünf Spalten aufweisen und könnte alle Datentypen auflisten.

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Mehr**, um das Dialogfeld **Annahme definieren** einzublenden, und schließen Sie eine Datentabelle ein.
3. Da die Werte bereits im Arbeitsblatt vorhanden sind, können Sie auf **Daten laden** klicken, damit diese im Dialogfeld **Benutzerdefinierte Verteilung** übernommen werden.
4. Geben Sie einen Positionsbereich für die Daten an, in diesem Fall A2:D7.
5. Wenn alle Einstellungen ordnungsgemäß sind, klicken Sie auf **OK**.

Crystal Ball gibt die Werte aus dem angegebenen Bereich in die benutzerdefinierte Verteilung ein und plottet die angegebenen Bereiche, wie in [Abbildung 99 auf Seite 250](#) dargestellt.


Abbildung 99. Benutzerdefinierte Daten aus Arbeitsblatt



Weitere Beispiele finden Sie in den Informationen zur Wahrscheinlichkeitsverteilung in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide*.

Weitere wichtige Anmerkungen zur benutzerdefinierten Verteilung

Auch wenn Sie keine Daten aus der Tabelle in das Dialogfeld **Benutzerdefinierte Verteilung** laden, können Sie

trotzdem Daten mithilfe der Datentabelle hinzufügen und bearbeiten. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche **Mehr** , um die Datentabelle anzuzeigen. Anschließend können Sie Folgendes ausführen:

- Geben Sie in der Datentabelle einen anderen Wert an, und drücken Sie die EINGABETASTE, damit die Daten geändert werden.
- Geben Sie in einer leeren Zeile den Mindestwert (Minimum), den Maximalwert (Maximum), die Wahrscheinlichkeit (Probability) und im Fall von diskreten Daten den Schritt (Step) ein, und drücken Sie die EINGABETASTE, um die neuen Daten hinzuzufügen.
- Wählen Sie zum Löschen eines einzelnen Bereichs die entsprechende Datenzeile aus, klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Zeile löschen** aus.
- Wenn Sie alle Datenzeilen löschen möchten, klicken Sie in der Datentabelle mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Verteilung löschen** aus.

Wenn Sie eine einzelne Datenzeile löschen möchten, ohne die Datentabelle zu verwenden, klicken Sie auf den Bereich, um die entsprechende Zeile auszuwählen, und führen Sie eine der beiden folgenden Aktionen aus:

- Legen Sie **Wahrscheinlichkeit** oder **Höhe von Min.** und **Höhe von Max.** auf den Wert 0 fest.

- Wählen Sie **Bearbeiten, Zeile löschen** aus, oder klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Zeile löschen** aus.

Verteilungen stutzen

Sie können die Begrenzungen oder Grenzwerte aller Verteilungen, mit Ausnahme der benutzerdefinierten Verteilung, ändern, indem Sie die Ziehpunkte zum Stutzen ziehen oder unterschiedliche numerische Endpunkte für die Ziehpunkte zum Stutzen eingeben. Dadurch wird die Verteilung gestutzt (abgeschnitten). Sie können außerdem einen Mittelbereich einer Verteilung ausschließen, indem Sie die Ziehpunkte zum Stutzen kreuzen, um den auszuschließenden Teil hervorzuheben.

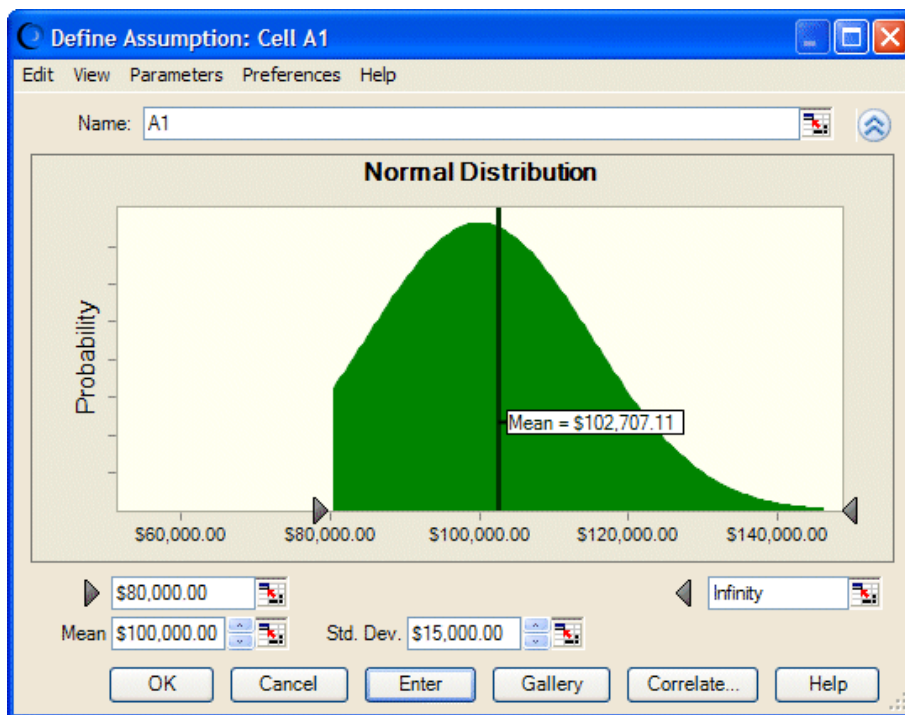


Hinweis:

Um die Ziehpunkte zum Stutzen anzuzeigen, öffnen Sie im Dialogfeld **Annahme definieren** eine Annahme, und klicken Sie neben dem Textfeld für den Namen der Annahme auf die Schaltfläche **Mehr**.

Beispiel: Sie möchten den Verkaufspreis eines Hauses für die Versteigerung nach einer Zwangsvollstreckung darstellen. Die Bank, die die Hypothek hält, möchte einen Mindestverkaufspreis von 80.000 EUR. Sie erwartet, dass die Gebote wie üblich um ca. 100.000 EUR mit einer Standardabweichung von 15.000 EUR verteilt sind. In Crystal Ball können Sie als Mittelwert 100.000 und als Standardabweichung 15.000 angeben und anschließend den ersten (linken) Ziehpunkt so verschieben, dass ein Grenzwert von 80.000 festgelegt wird. Der Ziehpunkt hebt den auszuschließenden Teil hervor, wie in [Abbildung 100 auf Seite 251](#) dargestellt wird.

Abbildung 100. Beispiel für gestutzte Verteilung



Vorsichtsmaßnahmen beim Stutzen

Durch jede Anpassung ändern sich die Merkmale der Wahrscheinlichkeitsverteilung. Beispiel: Die gestutzte normale Verteilung in [Abbildung 100 auf Seite 251](#) weist nicht länger einen Mittelwert von 100.000 EUR und eine Standardabweichung von 15.000 EUR auf. Bei Statistikdaten für gestutzte Verteilungen handelt es sich ebenfalls um Approximationen.


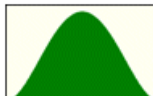
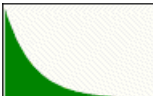


Bei Verwendung von alternativen Perzentilparametern unterscheiden sich die tatsächlichen Perzentile, die für eine gestutzte Verteilung berechnet wurden, von den angegebenen Parameterwerten. Beispiel: Bei einer normalen Verteilung, die mit den 10./90. Perzentilen angegeben und auf beiden Seiten der Verteilung gestutzt wurde, sind die tatsächlichen 10./90. Perzentile größer oder kleiner als die angegebenen Perzentile.

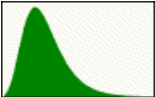
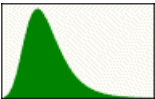
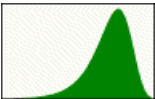





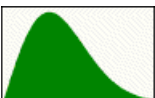

Das Anzeigen der Mittelwertlinie der Verteilung ist hilfreich, wenn Verteilungen gestutzt werden. Jedoch kann sich der Wert der Mittelwertlinie vom Textfeld für den Parameter des Mittelwertes unterscheiden. Die Mittelwertlinie zeigt den tatsächlichen Mittelwert der gestutzten Verteilung an, wohingegen das Textfeld für den Parameter des Mittelwertes den Mittelwert der gesamten Verteilung anzeigt.


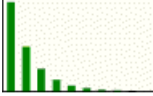

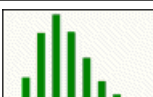
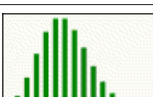


Verteilungsparameter, Übersicht

In der folgenden Tabelle werden gültige Parameterwerte für jede Crystal Ball-Verteilung aufgeführt. Verteilungen werden in alphabetischer Reihenfolge nach Typ (kontinuierlich oder diskret) aufgeführt. In der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* werden die Standardwerte für alle Parameterwerte aufgeführt.

Tabelle 11. Verteilungen und zugehörige Parameter

Verteilung		Typ	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3	Parameter 4
Beta	 Beta	Kontinuierlich	Alpha (größer als 0,3, Summe aus Alpha und Beta muss kleiner als 1e5 sein)	Beta (größer als 0,3, Summe aus Alpha und Beta muss kleiner als 1e5 sein).	Maximum	Minimum
BetaPERT	 BetaPERT	Kontinuierlich	Minimum	Wahrscheinlichster Wert	Maximum	N/V
Exponential	 Exponential	Kontinuierlich	Rate (größer als 0)	N/V	N/V	N/V
Gamma	 Gamma	Kontinuierlich	Lage	Skalierung (größer als 0)	Gestalt (größer als 0,05 und kleiner als 1e6)	N/V
Logistisch	 Logistic	Kontinuierlich	Mittelwert	Skalierung (größer als 0)	N/V	N/V

Verteilung		Typ	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3	Parameter 4
Lognormal	 Lognormal	Kontinuierlich	Lage	Mittelwert	Wert der Standardabweichung	N/V
Maximum-Extremwert	 Max Extreme	Kontinuierlich	Wahrscheinlichster Wert	Skalierung (größer als 0)	N/V	N/V
Minimum-Extremwert	 Min Extreme	Kontinuierlich	Wahrscheinlichster Wert	Skalierung (größer als 0)	N/V	N/V
Normal	 Normal	Kontinuierlich	Mittelwert	Wert der Standardabweichung	N/V	N/V
Pareto	 Pareto	Kontinuierlich	Lage (größer als 0)	Gestalt (größer als 0,05 und kleiner als 1e6)	N/V	N/V
Studentsche <i>t</i>	 Student's t	Kontinuierlich	Mittelwert	Skalierung (größer als 0)	Freiheitsgrad (Ganzzahl zwischen 1 und einschließlich 30)	N/V
Dreieck	 Triangular	Kontinuierlich	Minimum	Wahrscheinlichster Wert	Maximum	N/V
Gleich	 Uniform	Kontinuierlich	Minimum	Maximum	N/V	N/V
Weibull	 Weibull	Kontinuierlich	Lage	Skalierung (größer als 0)	Gestalt (größer als 0,05 und kleiner als 1e6)	N/V
Binomial	 Binomial	Diskret	Wahrscheinlichkeit (zwischen 0 und 1)	Versuche (ganze Zahl größer als 0 und kleiner als 1e9)	N/V	N/V

Verteilung		Typ	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3	Parameter 4
Diskrete Gleichverteilung	 Discrete Uniform	Diskret	Minimum (Ganzzahl)	Maximum (Ganzzahl)	N/V	N/V
Geometrische	 Geometric	Diskret	Wahrscheinlichkeit (zwischen 0 und 1)	N/V	N/V	N/V
Hypergeometrische	 Hypergeometric	Diskret	Erfolg	Versuche (ganze Zahl kleiner als Population)	Population (ganze Zahl größer als 0 und kleiner als 1e5)	N/V
Negative Binomialverteilung	 Neg Binomial	Diskret	Wahrscheinlichkeit (zwischen 0 und 1)	Gestalt (ganze Zahl größer als 0 und kleiner als 1e6)	N/V	N/V
Poisson	 Poisson	Diskret	Wert für Rate (zwischen 0 und 1e9)	N/V	N/V	N/V
Ja-Nein	 Yes-No	Diskret	Wahrscheinlichkeit (zwischen 0 und 1)	N/V	N/V	N/V
Benutzerdefiniert	 Custom	Benutzerdefiniert	Siehe Anhang A der aktuellen Oracle Crystal Ball - Benutzerdokumentation.	N/V	N/V	N/V

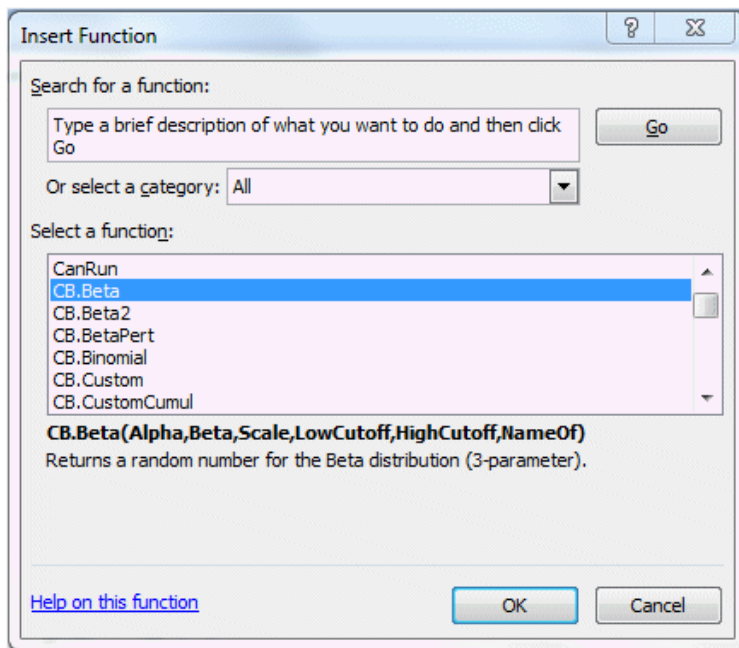
Wahrscheinlichkeitsfunktionen verwenden

Für jede Crystal Ball-Verteilung ist eine äquivalente Microsoft Excel-Funktion vorhanden. Sie können diese Funktionen direkt in der Tabelle eingeben, statt die Verteilungen mit dem Befehl zum Definieren von Annahmen zu definieren. Beachten Sie jedoch, dass diese Funktionen eine Reihe von Einschränkungen aufweisen. Details hierzu finden Sie unter [“Einschränkungen bei Wahrscheinlichkeitsfunktionen” auf Seite 255](#).

Informationen zum Festlegen eines zufälligen Anfangswertes, damit Wahrscheinlichkeitsfunktionen vergleichbare Werte aufweisen können, finden Sie unter [“Wahrscheinlichkeitsfunktionen und zufällige Anfangswerte” auf Seite 256](#).

Um diese Funktionen und die zugehörigen Parameter anzuzeigen, wählen Sie in Microsoft Excel **Formeln, Funktion einfügen** aus. Vergewissern Sie sich anschließend, dass die Kategorie auf **Crystal Ball** festgelegt ist ([Abbildung 101 auf Seite 255](#)).

Abbildung 101. Crystal Ball-Funktionen in Microsoft Excel



Unter der Liste mit Funktionen werden Parameter und eine Kurzbeschreibung angezeigt. Die **Cutoff**-Parameter geben die Werte für die Stützung an, und **NameOf** entspricht dem Namen der Annahme. Beschreibungen der Parameter und Details zur jeweiligen Verteilung finden Sie in den vorherigen Abschnitten dieses Anhangs im Eintrag zu dieser Verteilung.



Hinweis:

Die Betaverteilung unterscheidet sich nun von früheren Versionen von Crystal Ball 7.0. Aus Kompatibilitätsgründen werden sowohl die ursprünglichen als auch die überarbeiteten Funktionen angezeigt. CB.Beta weist drei Parameter auf, jedoch ist CB.Beta2 die aktuelle Crystal Ball-Version mit Minimum und Maximum anstelle von Skalierung.

Einschränkungen bei Wahrscheinlichkeitsfunktionen

Verteilungen, die mithilfe von Wahrscheinlichkeitsfunktionen definiert werden, unterscheiden sich in den folgenden Punkten von denen, die mit dem Befehl zum Definieren von Annahmen eingegeben wurden:

- Sie können sie nicht korrelieren.
- Sie können zu ihnen keine Diagramme oder Statistikdaten anzeigen.
- Sie können aus ihnen keine Daten extrahieren und die Verteilungen nicht in Berichte einschließen.
- Sie sind nicht in Analysen oder Diagrammen zur Sensibilität enthalten.
- Latin Hypercube-Stichproben werden nicht unterstützt.

Wahrscheinlichkeitsfunktionen und zufällige Anfangswerte

Unter [“Einstellungen für die Stichprobenentnahme festlegen” auf Seite 77](#) wird beschrieben, wie Sie mithilfe der Registerkarte "Stichprobenentnahme" des Dialogfeldes "Ausführungseinstellungen" dieselbe Sequenz mit Zufallszahlen für jede Simulation verwenden können.

Wenn Sie Annahmen mithilfe der Optionen **Definieren**, **Annahme definieren** oder der Symbolleiste **Annahme definieren** definieren, wird dieselbe Sequenz mit Zufallszahlen für jede Simulation verwendet, auch wenn Sie von der Extremgeschwindigkeit zur Normalgeschwindigkeit oder zurück zur Extremgeschwindigkeit wechseln. Wenn Sie Annahmen mithilfe der Wahrscheinlichkeitsfunktionen definieren, wird eine Sequenz mit Zufallszahlen für die Extremgeschwindigkeit und eine andere Sequenz für Normalgeschwindigkeit verwendet.

Sequenzielle Stichprobenentnahme mit benutzerdefinierten Verteilungen

Die im Lieferumfang von Crystal Ball enthaltenen Wahrscheinlichkeitsverteilungen sind in vielen Modellierungssituationen hilfreich. Möglicherweise möchten Unternehmen weiterhin ihre eigenen Bibliotheken mit Verteilungen vorbereiten, die auf Daten basieren, die speziell auf ihre Anwendungen und Situationen zugeschnitten sind. Ein solches System enthält Bibliotheken mit SIPs (Pakete mit stochastischen Informationen), ein Ansatz, der im Artikel "Probability Management" behandelt wird (siehe Referenz von 2006 von S. Savage et al. in der Crystal Ball-Bibliographie der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide*).

Ein SIP ist eine Liste mit zeit- oder auftragssensiblen Werten für eine bestimmte Variable. Von diesen Werten werden Stichproben in sequenziellen Versuchen während einer Monte Carlo-Simulation entnommen. SIPs werden verwendet, um die Korrelationsstruktur zwischen SIP-Variablen beizubehalten, ohne explizit eine Matrix für Korrelationskoeffizienten berechnen und definieren zu müssen.

SIPs können durch benutzerdefinierte Verteilungen in Crystal Ball dargestellt und anschließend in der Verteilungsgalerie mithilfe der Funktionen zum Veröffentlichen und Abonnieren von Crystal Ball veröffentlicht und freigegeben werden.

Details hierzu finden Sie in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide*.



Annahmen korrelieren

In diesem Abschnitt:

Informationen zum Korrelieren von Annahmen	257
Richtlinien zum Korrelieren von Annahmen	258
Annahmen mit Definitionen in der Listenansicht korrelieren	259
Annahmen in der Matrixansicht korrelieren	259
Informationen zu Crystal Ball-Korrelationsmatrizes	266
Informationen zum Dialogfeld "Korrelationen definieren"	267

Informationen zum Korrelieren von Annahmen

Für die höchste Prognosegenauigkeit müssen Sie verwandte Annahmen korrelieren (["Korrelationen zwischen Annahmen definieren" auf Seite 52](#)). Wenn Sie eine Korrelation definieren, weisen Sie einen Korrelationskoeffizienten zu. Dabei handelt es sich um eine Zahl zwischen -1,0 und +1,0 (je nach Stärke der Beziehung). Ein positiver Wert bedeutet, dass bei einer hohen Annahme die andere Annahme mit großer Wahrscheinlichkeit ebenfalls hoch ist. Ein negativer Wert bedeutet, dass eine umgekehrte Beziehung zwischen den Annahmen vorliegt und bei einer hohen Annahme die andere Annahme mit großer Wahrscheinlichkeit gering ist.

Sie können die Funktion "Korrelationen definieren" von Crystal Ball verwenden, um Korrelationen unter Annahmen auf zwei Arten zu definieren:

- Paarweise in der Listenansicht (["Annahmen mit anderen Annahmen korrelieren" auf Seite 53](#) und ["Annahmen mit Definitionen in der Listenansicht korrelieren" auf Seite 259](#))
- Mit einer Matrix (["Eine Gruppe von Annahmen miteinander korrelieren" auf Seite 55](#) und ["Annahmen in der Matrixansicht korrelieren" auf Seite 259](#))

Paarweise Korrelationsdefinitionen werden direkt auf Annahmepaare angewendet. Matrixkorrelationsdefinitionen werden in Zellenblöcken in einem Dialog oder in einer Arbeitsmappe erstellt und auf eine Gruppe von Annahmen angewendet. Bei beiden Methoden wird das Dialogfeld **Korrelationen definieren** verwendet, das unter ["Informationen zum Dialogfeld "Korrelationen definieren" auf Seite 267](#) beschrieben wird.

Richtlinien für Korrelationen finden Sie unter ["Richtlinien zum Korrelieren von Annahmen" auf Seite 258](#).

Eine Korrelationsmatrix wird jedes Mal erstellt, wenn mindestens zwei Annahmen korreliert werden. Annahmen können jeweils nur zu einer Matrix gehören. Nicht korrelierte Annahmen können der aktuellen Matrix jederzeit hinzugefügt werden. Die Listen- und die Matrixansicht stellen Ansichten derselben Matrix dar. Weitere Informationen zu Korrelationsmatrizes in Crystal Ball finden Sie unter ["Informationen zu Crystal Ball-Korrelationsmatrizes" auf Seite 266](#).



Hinweis:

Crystal Ball berechnet alle Korrelationen anhand der Rangkorrelation nach Spearman, um Annahmen mit verschiedenen Verteilungstypen in Beziehung zueinander zu setzen. Weitere Informationen zu Spearman-Korrelationen finden Sie in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* im Kapitel zu statistischen Definitionen.

Richtlinien zum Korrelieren von Annahmen

Sie können die folgenden grundlegenden Schritte ausführen, um Korrelationen zwischen Crystal Ball-Annahmen zu definieren:

1. Überlegen Sie, welche Annahmen korreliert werden müssen, wie stark die Beziehung zwischen ihnen ist und ob die Beziehung positiv (beide Werte steigen gemeinsam an) oder negativ (ein Wert verringert sich, während sich der andere erhöht) ist.
2. Wählen Sie eine Annahme zum Korrelieren mit einer anderen Annahme aus. Wenn Sie Korrelationen zwischen mehreren Annahmen definieren möchten, wählen Sie alle aus. Weitere Informationen finden Sie unter [“Zellenauswahlregeln für die erweiterte Auswahl” auf Seite 268](#).

3.



Klicken Sie im Menüband auf die Schaltfläche **Korrelationen definieren** ().

Ihre Auswahl wird im Dialogfeld **Korrelationen definieren** angezeigt. Wenn Sie eine einzelne Annahme ausgewählt haben, wird das Dialogfeld in der Listenansicht geöffnet ([Abbildung 102 auf Seite 259](#)). Anderenfalls wird Ihre Auswahl in der Matrixansicht geöffnet ([Abbildung 103 auf Seite 260](#)).



Hinweis:

Wenn Ihre Auswahl Teil einer vorhandenen Matrix ist, wird die gesamte Matrix geöffnet.

4. Legen Sie fest, ob Sie mit einzelnen Korrelationspaaren in einer Liste oder mit einer Matrix aus korrelierten Paaren arbeiten möchten.

Zum Arbeiten mit einer Liste überprüfen Sie, ob im Menü **Ansicht** die Option **Listenansicht** ausgewählt ist. Überprüfen Sie anderenfalls, ob **Matrixansicht** ausgewählt ist.

Weitere Informationen finden Sie unter:

- [“Annahmen mit anderen Annahmen korrelieren” auf Seite 53](#) und [“Annahmen mit Definitionen in der Listenansicht korrelieren” auf Seite 259](#)
 - [“Annahmen in der Matrixansicht korrelieren” auf Seite 259](#)
5. Falls erforderlich, können Sie Annahmen hinzufügen oder entfernen und Korrelationskoeffizienten für Annahmenpaare eingeben. Mit dem Korrelationsdiagramm können Sie Beziehungen modellieren. Wenn für jedes Annahmenpaar Datenreihen verfügbar sind, können Sie die Korrelationen berechnen.
 6. Klicken Sie zum Speichern der Korrelationen auf **OK**, wenn die Definitionen vollständig sind.

Weitere Informationen zum Dialogfeld **Korrelationen definieren** finden Sie unter [“Informationen zum Dialogfeld ‘Korrelationen definieren’” auf Seite 267](#). Einen Überblick über Korrelationen finden Sie unter [“Informationen zum Korrelieren von Annahmen” auf Seite 257](#).

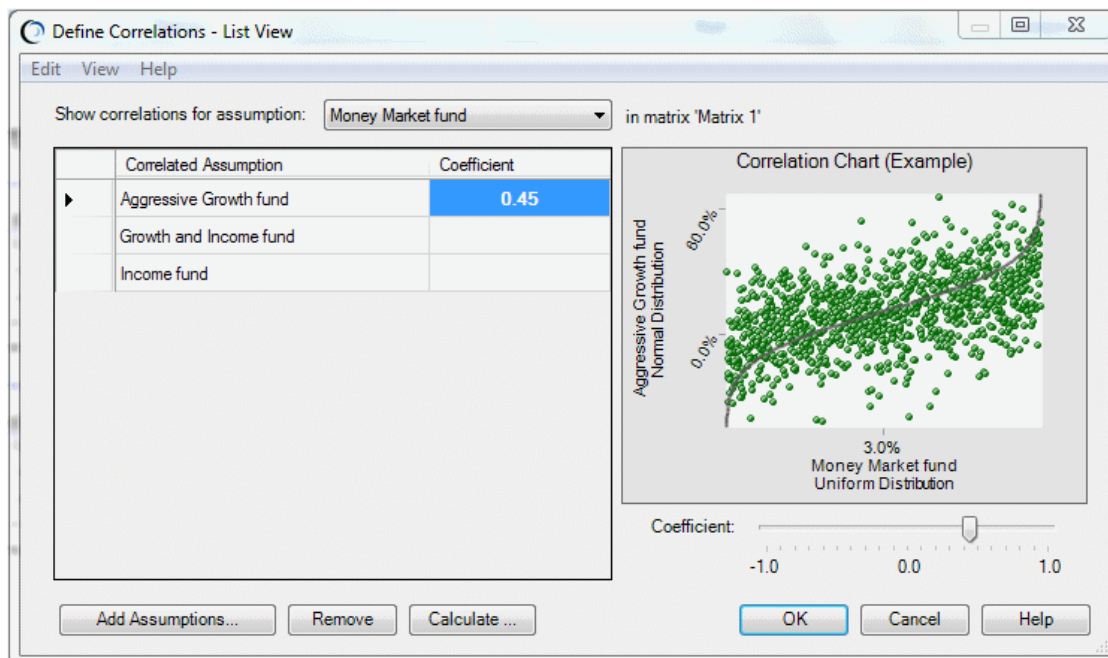
Annahmen mit Definitionen in der Listenansicht korrelieren

Einen Überblick über Korrelationen finden Sie unter [“Informationen zum Korrelieren von Annahmen”](#) auf Seite 257 und [“Richtlinien zum Korrelieren von Annahmen”](#) auf Seite 258.

Verwenden Sie das Dialogfeld **Korrelationen definieren**, um Korrelationen zwischen Annahmen zu definieren ([“Informationen zum Dialogfeld "Korrelationen definieren"”](#) auf Seite 267). In der Listenansicht enthält das Dialogfeld **Korrelationen definieren** im ersten Fenster eine Liste korrelierter Annahmen und im zweiten Fenster das Korrelationsdiagramm ([Abbildung 102 auf Seite 259](#)). Klicken Sie auf die folgenden Links, um weitere Informationen zu erhalten:

- [“Annahmen mit anderen Annahmen korrelieren”](#) auf Seite 53
- [“Informationen zum Dialogfeld "Korrelationen definieren"”](#) auf Seite 267

Abbildung 102. Dialogfeld "Korrelationen definieren" in der Listenansicht mit allen hinzugefügten Annahmen



Annahmen in der Matrixansicht korrelieren

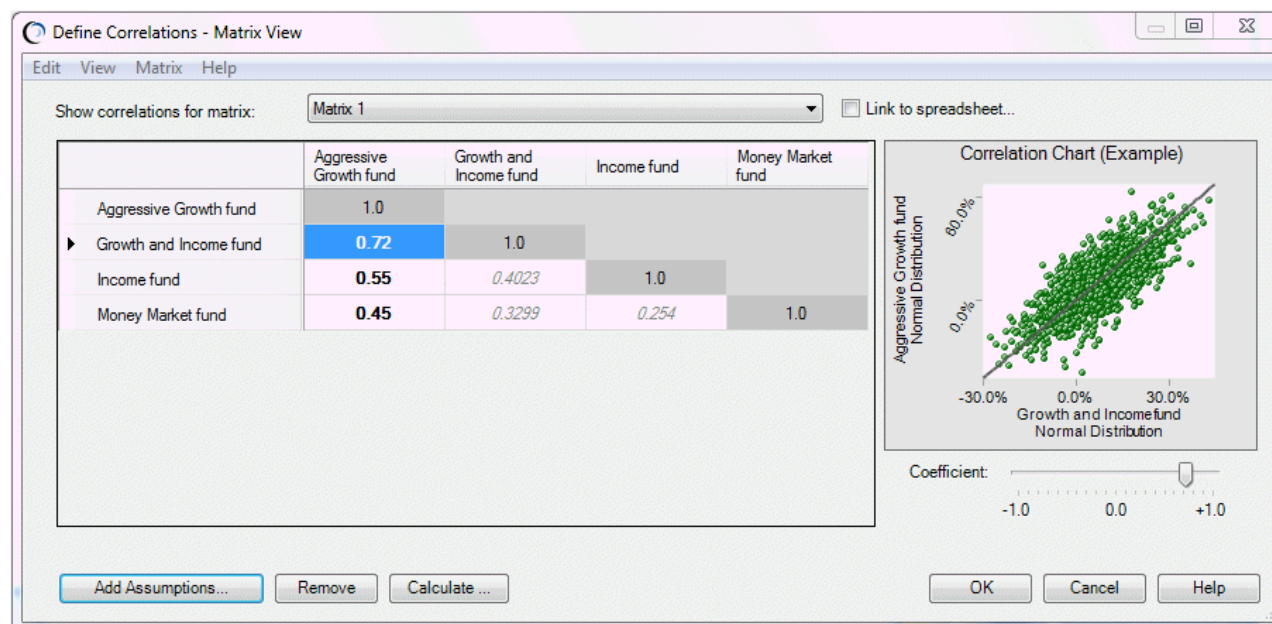
Untergeordnetes Thema

- [Korrelationen mit einer verknüpften Matrix definieren](#)
- [Verknüpfte Matrizes anzeigen und bearbeiten](#)
- [Matrixkonsistenz prüfen](#)
- [Streudiagramme für Korrelationsmatrizes anzeigen](#)

Einen Überblick über Korrelationen finden Sie unter [“Informationen zum Korrelieren von Annahmen”](#) auf Seite 257 und [“Richtlinien zum Korrelieren von Annahmen”](#) auf Seite 258.

In der Matrixansicht zeigt das Dialogfeld **Korrelationen definieren** die korrelierten Annahmen in einer Matrix an ([Abbildung 103 auf Seite 260](#)). Sie können die Menüs und Schaltflächen verwenden, um Annahmen hinzuzufügen oder zu entfernen oder um weitere Aktionen durchzuführen ([“Informationen zum Dialogfeld "Korrelationen definieren"”](#) auf Seite 267). Klicken Sie auf die aufgeführten Links, um weitere Informationen zu erhalten.

Abbildung 103. Dialogfeld "Korrelationen definieren" in der Matrixansicht, nicht verknüpft



Die Korrelationsmatrix ist eine obere oder untere Dreiecksmatrix mit 1s entlang der Diagonale. Wenn Sie einer Annahme entlang ihrer horizontalen Zeile und einer zweiten entlang ihrer vertikalen Spalte folgen, ist der Wert in der Zelle, in der sie sich treffen, der Spearman-Rangkorrelationskoeffizient. Standardmäßig enthält die Matrix die Korrelationskoeffizienten, die Sie direkt eingeben, und indirekte Korrelationen werden daraus berechnet (*kursiv* angezeigt). Sie können das Menü **Ansicht** verwenden, um zwischen der Listen- und Matrixansicht zu wechseln. Außerdem können Sie Matrizen erstellen, die mit einem Bereich von Korrelationswerten in der Arbeitsmappe verknüpft sind.

Wenn bereits mehrere Matrizen definiert sind, können Sie anhand der Liste **Korrelationen für Matrix anzeigen** eine Matrix auswählen.

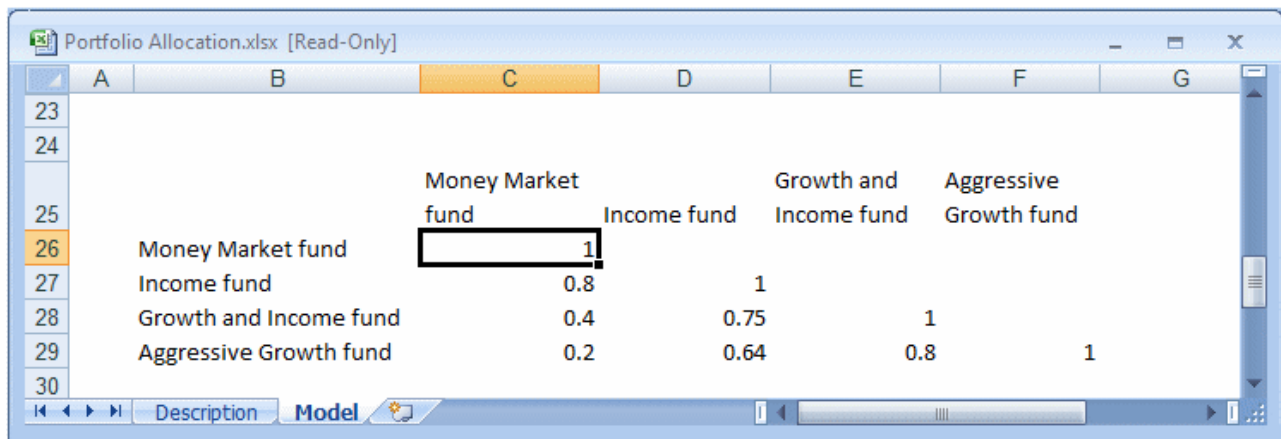
Sie können Matrizen im Dialogfeld definieren ([“Eine Gruppe von Annahmen miteinander korrelieren”](#) auf Seite 55) oder die Matrizen aus einer Wertematrix in einem Arbeitsblatt erstellen ([“Korrelationen mit einer verknüpften Matrix definieren”](#) auf Seite 260). Sobald Sie eine Matrix definiert haben, können Sie diese für die Überprüfung und Bearbeitung öffnen ([“Verknüpfte Matrizen anzeigen und bearbeiten”](#) auf Seite 265).

Korrelationen mit einer verknüpften Matrix definieren

Wenn Sie möchten, können Sie eine Matrix von Korrelationen in ein Microsoft Excel-Arbeitsblatt eingeben und eine Gruppe von Annahmen damit verknüpfen ([Abbildung 104 auf Seite 261](#)).

In [Abbildung 104 auf Seite 261](#) werden neben jeder Korrelationszeile in der Matrix Annahmenamen eingegeben.

Abbildung 104. Matrix von Korrelationen in einer Beispieltabelle



	Money Market fund	Income fund	Growth and Income fund	Aggressive Growth fund
Money Market fund	1			
Income fund	0.8	1		
Growth and Income fund	0.4	0.75	1	
Aggressive Growth fund	0.2	0.64	0.8	1



Hinweis:

Beachten Sie, dass der Wert in der ausgewählten Zelle in [Abbildung 104 auf Seite 261](#) 1 ist, um anzuzeigen, dass die Annahme für Geldmarktfonds mit sich selbst korreliert ist. Wenn Sie im Dialogfeld Korrelationen definieren eine verknüpfte Matrix anzeigen, weisen solche Selbstkorrelationen immer den Wert 1 auf, unabhängig davon, ob der Wert in die Tabelle eingegeben wurde. Daher müssen Sie keine Daten für die Diagonale eingeben, da diese ignoriert werden.

➤ So korrelieren Sie Annahmen in der Matrix und verknüpfen Korrelationen mit der Tabelle:

1. Geben Sie eine Matrix von Korrelationen in das Arbeitsblatt ein ([Abbildung 104 auf Seite 261](#)).



Hinweis:

Sie können dieselben Korrelationen für mehr als eine Matrix verwenden.

2. Wählen Sie eine nicht korrelierte Annahme für die Korrelation aus, z.B. **Geldmarktfonds**, C5 ([Abbildung 105 auf Seite 262](#)).



Hinweis:

In den Beispielen in diesem Abschnitt wird die Datei "Portfolio Allocation.xlsx" verwendet, die als Beispiel in Crystal Ball enthalten ist.

Abbildung 105. "Portfolio Allocation.xlsx" mit ausgewählter Zelle C5

Portfolio Allocation Model [Learn about model!](#)

Investments	Annual return	Lower bound	Upper bound
Money Market fund	3.0%	\$0	\$50,000
Income fund	5.0%	\$10,000	\$25,000
Growth and Income fund	7.0%	\$0	\$80,000
Aggressive Growth fund	11.0%	\$10,000	\$100,000
Total amount available	\$100,000		

Decision variables	Amount invested
Money Market fund	\$25,000
Income fund	\$25,000
Growth and Income fund	\$25,000
Aggressive Growth fund	\$25,000
Total expected return	\$6,500

Callouts:

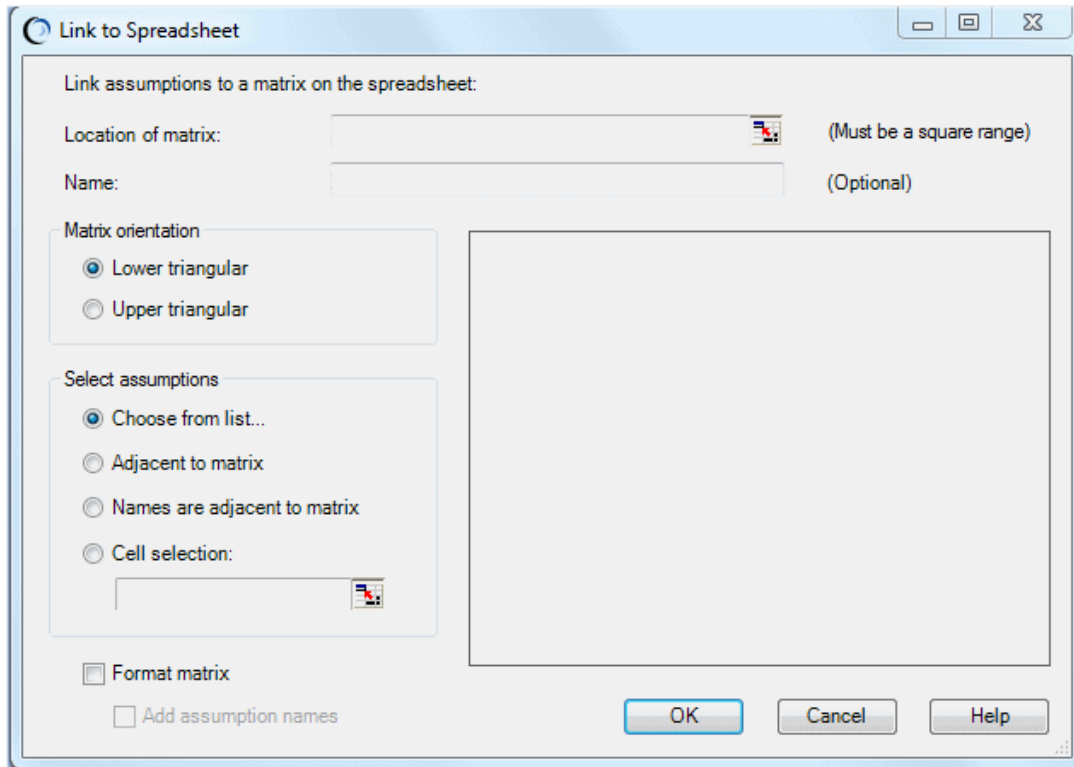
- Funding constraint:** Points to the 'Total amount available' row.
- Decision variables:** Points to the 'Amount invested' column.
- Maximize return:** Points to the 'Total expected return' row.

Summary:

Total amount invested	\$100,000
------------------------------	------------------

- Wählen Sie **Korrelationen definieren** im Crystal Ball-Menüband aus.
- Überprüfen Sie im Dialogfeld **Korrelationen definieren**, ob im Menü **Ansicht** die Option **Matrixansicht** ausgewählt ist.
- Wählen Sie im Dialogfeld **Korrelationen definieren** die Option **Mit Tabelle verknüpfen** aus.

Abbildung 106. Dialogfeld "Mit Tabelle verknüpfen"



6. Wählen Sie im Dialogfeld **Mit Tabelle verknüpfen** den Speicherort der Matrix aus (in diesem Beispiel: Zellen C26 bis F29, [Abbildung 104 auf Seite 261](#), vom Benutzer hinzugefügt).



Hinweis:

Benannte Bereiche sind zulässige Eingaben und werden im Standardmatrixnamen eingeschlossen.

Weitere Informationen zur Zellauswahl und den Korrelationsmatrizes finden Sie unter ["Zellauswahlregeln für die erweiterte Auswahl"](#) auf Seite 268.

7. **Optional:** Geben Sie einen eindeutigen Namen für die Matrix ein.
8. Geben Sie an, ob sich die Matrix in der Ausrichtung **Unteres Dreieck** oder **Oberes Dreieck** befindet (in diesem Fall: **Unteres Dreieck**).
9. Wählen Sie Annahmen zum Korrelieren aus. Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:
- **Aus Liste wählen** – Enthält eine Liste von Annahmen für die Auswahl.
 - **Angrenzend an Matrix** – Gibt an, dass sich die zu korrelierenden definierten Annahmen bei der Matrix befinden, entweder links oder oberhalb davon.
 - **Namen grenzen an Matrix** – Gibt an, dass sich die Namen der zu korrelierenden Annahmen bei der Matrix befinden, entweder links oder oberhalb davon.
 - **Zellauswahl** – Wenn ausgewählt, können Sie mit dieser Option einen Bereich von definierten Annahmen zum Korrelieren auswählen.

Das Vorschaufeld zeigt die Matrix an (die obere linke Ecke für große Matrizes), um Sie bei Dialogeingaben zu unterstützen.

Unter [Abbildung 104 auf Seite 261](#) grenzen die Namen an die Matrix an.

Die Größe der Matrix wird rechts neben dem Zellenbereichsfeld angezeigt.

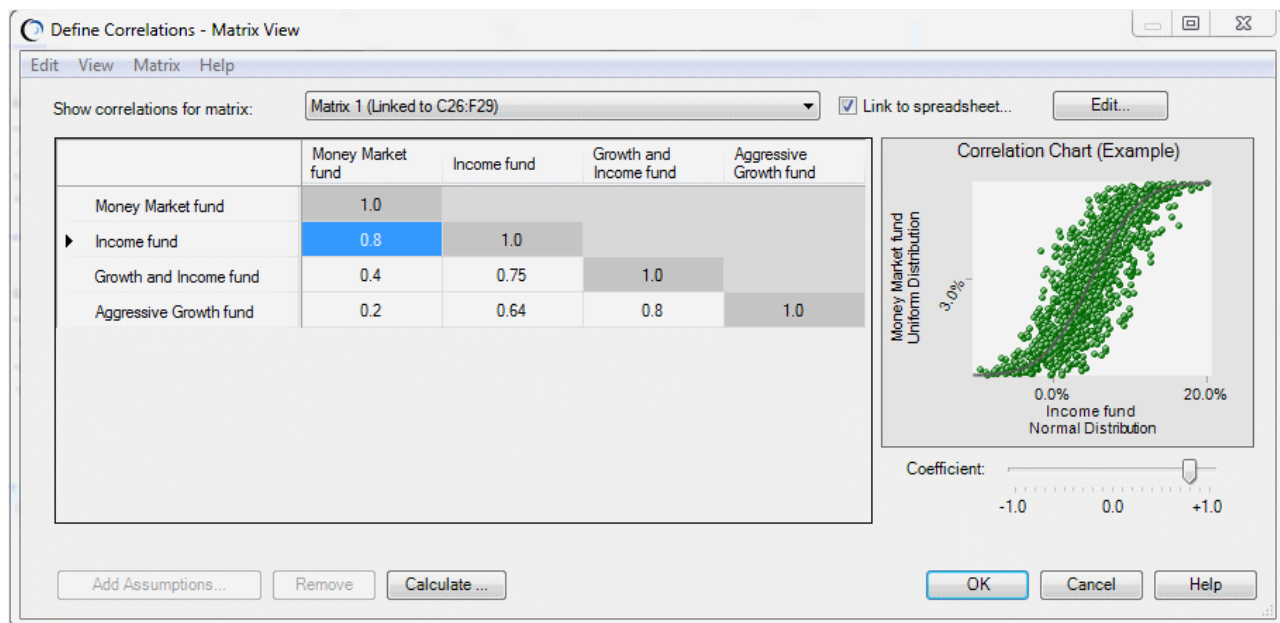
10. **Optional:** Wählen Sie **Matrix formatieren** aus, um die Diagonale der Selbstkorrelationen zu schattieren und den Zellen mit Matrixwerten im Arbeitsblatt Rahmen hinzuzufügen. Wählen Sie **Annahmenamen hinzufügen** aus, um der Matrix angrenzende Namen hinzuzufügen.
11. Klicken Sie auf **OK**.



Hinweis:

Wenn Sie die Optionen **Aus Liste wählen** oder **Zellenauswahl** auswählen, werden NACH-OBEN- und NACH-UNTEN-Pfeilschaltflächen links neben der Matrix angezeigt, wenn Sie auf **OK** klicken. Mit den Pfeilen können Sie die Reihenfolge der Annahmen ändern.

Abbildung 107. Dialogfeld "Korrelationen definieren" in der Matrixansicht mit einer aus dem Arbeitsblatt geladenen verknüpften Matrix



Die verknüpfte Matrix wird im Dialogfeld **Korrelationen definieren** angezeigt ([Abbildung 107 auf Seite 264](#)). Wenn Sie eine beliebige Korrelation in einer verknüpften Matrix bearbeiten, werden die neuen Werte in die Matrix im Arbeitsblatt zurückkopiert, wenn Sie auf **OK** klicken.



Hinweis:

Wenn Sie versuchen, die Verknüpfung für eine verknüpfte Matrix aufzuheben, wird eine Warnmeldung angezeigt. Durch das Aufheben der Verknüpfung der Matrix werden die gesamte Matrix und alle in ihr definierten Korrelationen gelöscht.

Sie können die Optionen **Ansicht, Streudiagramm öffnen** auswählen, um die jeder Korrelation zugewiesene Streuzeichnung zu prüfen ([“Streudiagramme für Korrelationsmatrizes anzeigen” auf Seite 266](#)).

Die Schaltflächen **Annahmen hinzufügen** und **Entfernen** sind nicht aktiv. Sie können verknüpfte Annahmen nur durch Klicken auf die Schaltfläche **Bearbeiten** bearbeiten ([“Verknüpfte Matrizes anzeigen und bearbeiten” auf Seite 265](#)).

Standardmäßig wird eine Konsistenzprüfung durchgeführt, wenn Sie im Dialogfeld "Korrelationen definieren" auf "OK" klicken ([“Matrixkonsistenz prüfen” auf Seite 265](#)).

Verknüpfte Matrizes anzeigen und bearbeiten

➤ So können Sie verknüpfte Matrizes, die bereits definiert wurden, anzeigen und bearbeiten:

1. Wählen Sie eine darin enthaltene Annahme oder eine Zelle in der damit verknüpften Matrix aus ([“Zellenauswahlregeln für die erweiterte Auswahl” auf Seite 268](#)).
2. Wählen Sie die Option **Korrelationen definieren** in der Gruppe oder im Menü **Definieren** aus.
3. **Optional:** Klicken Sie im Dialogfeld **Korrelationen definieren** auf **Bearbeiten**.
4. Falls Sie die Matrix bearbeiten möchten, ändern Sie im Dialogfeld **Mit Tabelle verknüpfen** den Matrixspeicherort oder andere Informationen, und klicken Sie auf "OK".



Hinweis:

Die Hinweise unter [“Korrelationen mit einer verknüpften Matrix definieren” auf Seite 260](#) gelten auch beim Anzeigen einer Matrix.

Matrixkonsistenz prüfen

Standardmäßig werden Korrelationsmatrizes auf Konsistenz geprüft, wenn Sie im Dialogfeld **Korrelationen definieren** auf **OK** klicken. Wenn eine Matrix inkonsistent ist, wird eine Warnung angezeigt. Sie können auswählen, ob Crystal Ball die Korrelation korrigieren soll, ob Sie die Inkonsistenz ignorieren und mit dem Speichern der unveränderten Korrelation fortfahren möchten oder ob Sie den Vorgang abbrechen und zur weiteren Bearbeitung zum Dialogfeld **Korrelationen definieren** zurückkehren möchten.

Wenn eine Matrix nach ihrer Erstellung inkonsistent wird, können Sie beim nächsten Öffnen feststellen, wie sie geändert wurde. Außerdem können Sie die Matrix weiter bearbeiten.

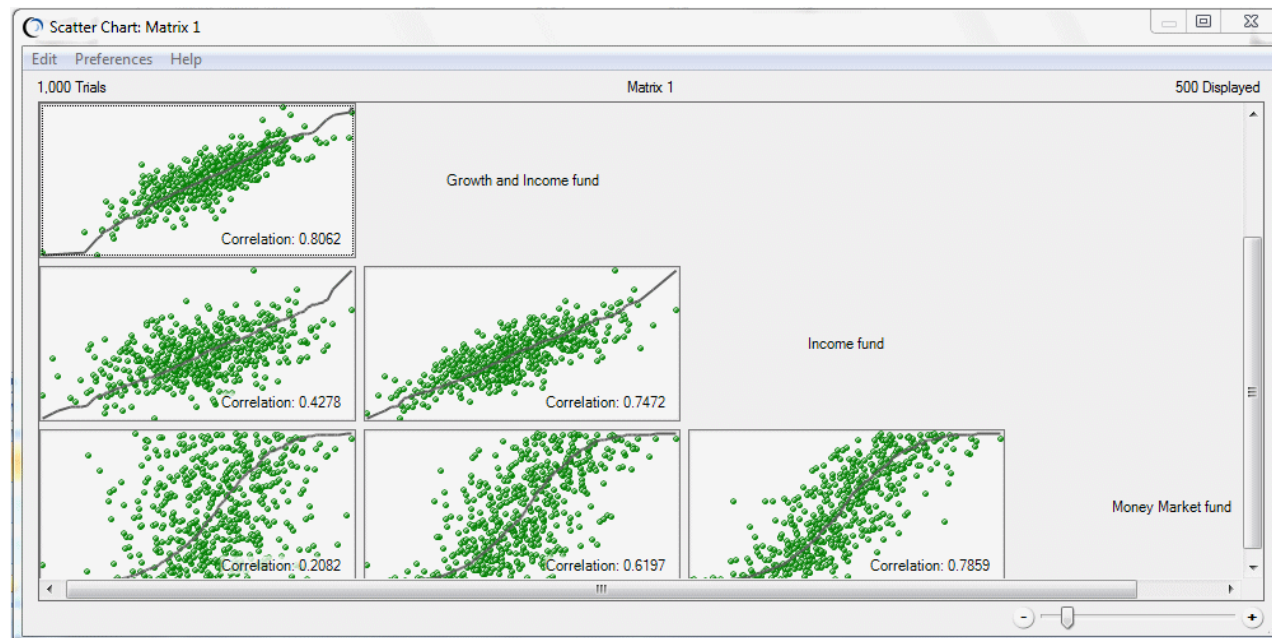
Um die automatische Konsistenzprüfung zu deaktivieren, öffnen Sie das Dialogfeld **Korrelationen definieren** für eine Matrix, und wählen Sie **Matrix, Matrixkonsistenz prüfen** aus.

Streudiagramme für Korrelationsmatrizes anzeigen

Streudiagramme zeigen die Stärke von Annahmekorrelationen an, indem sie Wertepaare darstellen, die während einer Simulation generiert werden, und zwar jeweils einen Wert auf der Y-Achse und den anderen auf der X-Achse. Die in den Abbildungen [Abbildung 102 auf Seite 259](#) und [Abbildung 103 auf Seite 260](#) abgebildeten Korrelationsdiagramme sind Streudiagramme zwischen zwei ausgewählten Annahmen ([“Korrelationsdiagramm” auf Seite 268](#)).

Sie können auch Streudiagramme mit Korrelationen unter allen Annahmen in einer Matrix anzeigen ([Abbildung 108 auf Seite 266](#)).

Abbildung 108. Korrelationsstreudiagramm für die Matrix im [Abbildung 107 auf Seite 264](#)



► So zeigen Sie Korrelationsstreudiagramme an:

1. Öffnen Sie eine Korrelationsmatrix in einer Matrixansicht, und wählen Sie **Matrix, Korrelationsmatrixanzeigen** aus.
2. **Optional:** Ändern Sie die Größe jeder Darstellung mit dem Schieberegler unterhalb des Diagramms.

Weitere Informationen zu Streudiagrammen und deren Bearbeitung finden Sie unter [“Streudiagramme verwenden” auf Seite 143](#).

Informationen zu Crystal Ball-Korrelationsmatrizes

Die Abschnitte [“Annahmen mit Definitionen in der Listenansicht korrelieren” auf Seite 259](#) und [“Annahmen in der Matrixansicht korrelieren” auf Seite 259](#) enthalten spezifische Informationen zum Korrelieren von Annahmen auf unterschiedliche Arten. Im Folgenden finden Sie weitere allgemeine Informationen, die nicht in diesen Abschnitten oder an anderer Stelle enthalten sind:

- Korrelationen und Korrelationsmatrizes sind immer in einzelnen Arbeitsmappen enthalten. Sie können Arbeitsmappen nicht umfassen.

- Nicht verknüpfte oder verknüpfte Matrizes ohne angegebene Namen werden automatisch benannt. Wenn Sie Matrix 1 löschen, wird Matrix 2 in Matrix 1 umbenannt usw.
- Wenn Sie Korrelationen in der Listen- oder Matrixansicht für eine Matrix eingeben, die nicht mit einem Arbeitsblatt verknüpft ist, können Sie eine Dezimale, einen Zellenbezug oder einen Bereichsnamen eingeben.
- Wenn Sie Annahmen hinzufügen, können Sie keine Annahme hinzufügen, die Teil einer verknüpften Matrix ist.
- Eine nicht korrelierte Annahme kann nicht mit einer Annahme in einer verknüpften Matrix korreliert werden. Sie kann der verknüpften Matrix jedoch hinzugefügt werden.
- Im Allgemeinen kann Crystal Ball diskrete Verteilungen problemlos mit anderen diskreten oder kontinuierlichen Verteilungen korrelieren. Wenn jedoch eine der korrelierten Verteilungen diskret mit einer niedrigen Anzahl Datenpunkte ist (z.B. weniger als 5 Balken im Dialogfeld "Annahmen definieren" sichtbar), kann sich eine ungenaue Korrelation ergeben, d.h. die übermittelte Korrelation ist in der Regel niedriger als die eingegebene Korrelation.
- Die Genauigkeit der übermittelten Korrelationen verbessert sich mit der Anzahl Versuche: je mehr Versuche, desto größer die Korrelationsgenauigkeit. Die einzige Ausnahme tritt auf, wenn Sie diskrete Verteilungen mit einer geringen Anzahl Datenpunkte korrelieren. In diesem Fall verbessert sich die Genauigkeit auch nicht mit mehr Versuchen.
- Die erste Auswahl bestimmt, was im Dialogfeld **Korrelationen definieren** angezeigt wird (["Informationen zum Dialogfeld 'Korrelationen definieren'" auf Seite 267](#), ["Zellenauswahlregeln für die erweiterte Auswahl" auf Seite 268](#)).

Informationen zum Dialogfeld "Korrelationen definieren"

Untergeordnetes Thema

- [Korrelationsliste](#)
- [Korrelationsdiagramm](#)
- [Menüleiste und Schaltflächen für Korrelationen definieren](#)
- [Zellenauswahlregeln für die erweiterte Auswahl](#)

Das Dialogfeld **Korrelationen definieren** wird verwendet, um Korrelationen unter Annahmen zu definieren und zu ändern, entweder in einzelnen Paaren (in der Listenansicht) oder in einer Matrix, die mindestens zwei Annahmen enthält (Matrixansicht).

Führen Sie zum Anzeigen des Dialogfeldes **Korrelationen definieren** eine der folgenden Aktionen aus, um eine Matrix in der Ansicht **Liste** oder **Matrix** zu öffnen:

- Wählen Sie **Annahme definieren**, **Korrelieren** aus. Oder:
- Wählen Sie die Option **Korrelationen definieren** in der Gruppe **Definieren** aus.

Wenn die Zielansicht nicht standardmäßig angezeigt wird, verwenden Sie zum Ändern das Menü **Ansicht**.

Weitere Informationen finden Sie unter ["Annahmen mit Definitionen in der Listenansicht korrelieren" auf Seite 259](#) und ["Annahmen in der Matrixansicht korrelieren" auf Seite 259](#).

Korrelationsliste

Die erste ausgewählte Annahme wird im Dropdown-Menüfeld angezeigt. Wenn keine Annahme ausgewählt wurde, wird die erste gefundene Annahme angezeigt. Andere ausgewählte Annahmen werden gegebenenfalls in der Tabelle unterhalb des Menüs angezeigt. Wenn Korrelationen definiert wurden, werden ihre Spearman-Rangkorrelationskoeffizienten in der Spalte **Koeffizient** angezeigt.

Korrelationsdiagramm

Die Punkte im Korrelationsdiagramm zeigen die Annahmewertepaare an, die beim Ausführen einer Simulation auftreten würden. Die durchgezogene Linie, die mitten durch das Diagramm verläuft, gibt den Ort an, auf den die Werte einer perfekten Korrelation (+1.0 oder -1.0) fallen. Je näher die Punkte an der durchgezogenen Linie liegen, desto stärker ist die Korrelation. Sie können den Schieberegler unterhalb des Diagramms verwenden, um die Korrelation zu verstärken oder zu verringern. Mit diesem Korrelationsdiagramm ([Abbildung 102 auf Seite 259](#)) können Sie den Grad der Korrelation zwischen Annahmepaaren grafisch darstellen. Wenn Sie den Schieberegler bewegen, ändert sich der Korrelationskoeffizient in der Spalte **Koeffizienten**, um alle neuen Werte widerzuspiegeln.

Menüleiste und Schaltflächen für Korrelationen definieren

Für das Dialogfeld **Korrelationen definieren** gibt es die folgenden Menüs und Schaltflächen:

- **Bearbeiten** – Mit dieser Option können Sie die Annahmeliste und das Annahmediagramm in der Ansicht **Liste** kopieren, die Matrix in der Ansicht **Matrix** kopieren und Dialogfeldinhalte drucken.
- **Ansicht** – Wechselt zwischen den Ansichten **Liste** und **Matrix**. Mit dieser Option können Sie bearbeitete Zellen **fett** anzeigen.
- **Matrix** – In der Ansicht **Matrix** wird angegeben, ob die Matrix ein Dreieck in der oberen rechten oder in der unteren linken Ecke ist. Mit dieser Option können Sie die aktuelle Matrix und alle Korrelationen unter ihren Annahmen entfernen.
- **Hilfe** – Zeigt die Onlinehilfe für das Dialogfeld "Korrelationen definieren" an.
- **Annahmen hinzufügen** – Zeigt das Dialogfeld **Annahmen auswählen** an, in dem Sie Annahmen aus der aktiven Arbeitsmappe zum Korrelieren auswählen können.
- **Entfernen** – Löscht die ausgewählte Annahme aus der aktuellen Matrix und entfernt alle zugehörigen Korrelationen.
- **Berechnen** – Mit dieser Option können Sie die Korrelation zwischen zwei Datenbereichen berechnen.



Hinweis:

Informationen zum Kontrollkästchen **Mit Tabelle verknüpfen** in der Matrixansicht finden Sie unter ["Korrelationen mit einer verknüpften Matrix definieren"](#) auf Seite 260.

Zellenauswahlregeln für die erweiterte Auswahl

Mit der aktuellen Zellenauswahl steuern Sie, welche Annahmen beim Öffnen des Dialogfeldes **Korrelationen definieren** angezeigt werden:

- Wenn Sie eine leere Zelle oder eine Zelle ohne Annahme auswählen, wird die erste im Arbeitsblatt gefundene Annahme angezeigt.
- Wenn Sie eine leere Zelle oder eine Zelle ohne Annahme auswählen und mindestens eine Matrix definiert wurde, wird die erste Matrix angezeigt, selbst wenn sie sich auf einem anderen Arbeitsblatt befindet.
- Wenn eine Annahme ausgewählt wurde, wird diese angezeigt. Wenn die Annahme Teil einer definierten Matrix ist, wird die gesamte Matrix angezeigt.
- Wenn eine Zelle in einem verknüpften Matrixbereich mit Korrelationen ausgewählt wird, wird die verknüpfte Matrix geöffnet.

- Wenn eine Zelle in einem nicht verknüpften Matrixbereich mit Korrelationen ausgewählt wird, versucht Crystal Ball automatisch den gesamten Bereich, die Ausrichtung und den Auswahltyp zu erkennen. Die Ausrichtung wird aktualisiert, indem Sie angeben, ob der obere oder untere Dreiecksbereich mehr nicht leere Werte aufweist.

Wenn Annahmen über die Listenauswahl, die Zellauswahl oder das Dialogfeld **Annahmen hinzufügen** ausgewählt werden, wird die Matrixauswahl auf die Dimensionen der Anzahl ausgewählter Annahmen ausgeweitet.

Wenn angrenzende Annahmen oder Namen von Annahmen vorhanden sind, wird der Speicherort des Matrixbereichs so erweitert, dass die angrenzenden Elemente einbezogen werden. Der ausgewählte Bereich und der Annahmenauswahltyp werden entsprechend aktualisiert.

- Wenn eine Gruppe von Annahmen ausgewählt ist, wird eine Matrix mit diesen Annahmen angezeigt.
- Wenn ein rechteckiger Block mit nicht verknüpften Korrelationen ausgewählt wird, werden diese im Dialogfeld **Korrelationen definieren** angezeigt, und das Dialogfeld **Mit Tabelle verknüpfen** wird geöffnet.

Weitere Tipps

➤ So definieren Sie automatisch eine neue verknüpfte Matrix anhand von angrenzenden Annahmen:

1. Erstellen Sie Annahmen oder Annahmennamen neben einer rechteckigen Matrix von Korrelationen.
2. Wählen Sie die linke obere Zelle der Matrix oder den gesamten Matrixbereich aus.
3. Klicken Sie auf **Korrelationen definieren**.

Eine neue verknüpfte Matrix mit den angrenzenden Annahmen wird im Dialogfeld **Korrelationen definieren** geöffnet.

➤ So erstellen Sie automatisch eine neue verknüpfte Matrix anhand von nicht angrenzenden oder angrenzenden Annahmen:

1. Wählen Sie mit STRG und Klicken eine Gruppe nicht korrelierter Annahmезellen und einen rechteckigen Bereich mit einer Korrelationsmatrix für die Verknüpfung aus.
2. Klicken Sie auf **Korrelationen definieren**.

Eine neue verknüpfte Matrix mit den ausgewählten Annahmen wird im Dialogfeld **Korrelationen definieren** geöffnet.



Kompatibilitätsprobleme bei Extremgeschwindigkeit

In diesem Abschnitt:

Überblick	271
Kompatibilitätsprobleme	272

Überblick

Bei Extremgeschwindigkeit, die in Crystal Ball Decision Optimizer verfügbar ist, werden Simulationen bis zu 100 Mal schneller ausgeführt als bei Normalgeschwindigkeit. Das Verwenden von Extremgeschwindigkeit erleichtert es in der Praxis, viele Simulationsversuche auszuführen, Crystal Ball-Tools zu verwenden, die mehrfache Simulationen ausführen, oder mit OptQuest innerhalb einer angemessenen Zeit nach optimalen Ergebnissen zu suchen.

Für die Extremgeschwindigkeitsfunktion wird die PSI-Technologie, eine auf Hochgeschwindigkeiten ausgelegte, Microsoft Excel-kompatible Polymorphic Spreadsheet Interpreter-Technologie, zum Ausführen von Simulationen in Arbeitsmappen verwendet. Diese Technologie wurde von dem Unternehmen Frontline Systems, dem Hersteller des Solver-Add-ins für Microsoft Excel, entwickelt. PSI-Technologie unterstützt beinahe alle 320 Microsoft Excel-Standardfunktionen, einschließlich der Finanz-, Statistik- und Engineeringfunktionen, die zu Analysis Toolpak gehören.

Beim anfänglichen Laden ist Crystal Ball Decision Optimizer standardmäßig auf die Verwendung der Extremgeschwindigkeit festgelegt. Wenn ein Modell mit Extremgeschwindigkeit nicht kompatibel ist, können Sie die Geschwindigkeit für die jeweilige Simulation in einem Dialogfeld vorübergehend auf Normalgeschwindigkeit herabsetzen. Unter [“Kompatibilitätsprobleme” auf Seite 272](#) sind Bedingungen erklärt, die dazu führen, dass ein Modell mit Extremgeschwindigkeit nicht kompatibel ist. Sie können die Simulationengeschwindigkeit im Dialogfeld "Ausführungseinstellungen" in der Registerkarte "Geschwindigkeit" ändern ([“Geschwindigkeitseinstellungen festlegen” auf Seite 77](#)).



Hinweis:

Da für die Extremgeschwindigkeitsfunktionen der Polymorphic Spreadsheet Interpreter verwendet wird, liefern bestimmte Extremgeschwindigkeitsfunktionen im Vergleich zu entsprechenden Microsoft Excel-Funktionen möglicherweise leicht unterschiedliche Ergebnisse, wenn sie für Extremwerte beliebiger Eingabeargumente verwendet werden. Beispiel: Dies kann bei statistischen Funktionen und Funktionen für umgekehrte Verteilungen der Fall sein.

Eine Erörterung dieser Berechnungsunterschiede und weitere Informationen zu Ergebnissen bei Extremgeschwindigkeit finden Sie in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide*.

Kompatibilitätsprobleme

Untergeordnetes Thema

- Modelle mit mehreren Arbeitsmappen
- Zirkelbezüge
- Microsoft Excel-Funktionen in Crystal Ball
- Benutzerdefinierte Funktionen
- Benutzerdefinierte Makros ausführen
- Spezialfunktionen
- Nicht dokumentiertes Verhalten von Standardfunktionen
- Nicht kompatible Bereichskonstrukte
- Datentabellen

Bei Extremgeschwindigkeit kann die Ausführungszeit von Simulationen bedeutend verkürzt werden, doch nicht alle Modelle sind mit Extremgeschwindigkeit kompatibel. Wenn Sie eine Simulation starten, erkennt Crystal Ball, ob die Tabelle mit Extremgeschwindigkeit kompatibel ist. Ist sie nicht kompatibel, werden Sie gewarnt. Sie können die Simulation mit standardmäßigen Microsoft Excel-Funktionen in Normalgeschwindigkeit ausführen, oder Sie können das Tabellenmodell ändern, um die Inkompatibilität zu korrigieren.

In diesem Abschnitt sind Funktionen und Formelkonstrukte aufgeführt, die nicht mit Extremgeschwindigkeit kompatibel sind. Außerdem werden mögliche Lösungen vorgeschlagen. Neben den nachstehend aufgeführten Problemen können auch Unterschiede aufgrund von nicht dokumentierten Microsoft Excel-Verhaltensweisen, Änderungen in den neuesten Versionen von Microsoft Excel usw. auftreten. Geringfügige Unterschiede in den letzten Dezimalstellen bestimmter integrierter Funktionswerte müssen ebenfalls in Betracht gezogen werden. Diese beruhen auf kleinen algorithmischen Unterschieden bei der Berechnung von Formeln.

Beachten Sie, dass Inkompatibilitäten in Funktionen und Formelkonstrukten nur Zellen betreffen, die in der Berechnung einer Prognosezelle einbezogen sind. Zellen mit Inkompatibilitäten, die nicht Teil des Berechnungspfads sind, werden nicht erkannt, und die Simulation kann ausgeführt werden.

Modelle mit mehreren Arbeitsmappen

Sie können Simulationen in Extremgeschwindigkeit jetzt auch in mehreren Arbeitsmappen ausführen. Wenn Sie Simulationen in Extremgeschwindigkeit ausführen und die Arbeitsmappe externe Bezüge zu Zellen in anderen geschlossenen Arbeitsmappen enthält, ruft Crystal Ball den aktuellen Wert aus solchen Arbeitsmappen ab. Bezüge zu Zellen in anderen geöffneten Arbeitsmappen werden dynamisch aktualisiert, wenn solche Zellen von einer oder mehreren Annahmen abhängig sind. Wenn der externe Bezug zu einer Formel (nicht zu einem einfachen externen Bezug) gehört, ist die Simulation mit Extremgeschwindigkeit nicht kompatibel:

- Beispielmeldung: "Formel kann nicht interpretiert werden am Zellenspeicherort [Book1.xlsx]Tabelle1!A1. (Code #5524 - Komplexer externer Bezug)"
- Behelfslösung: Konsolidieren Sie nach Möglichkeit alle Variablen und Formeln eines Modells mit mehreren Arbeitsmappen, die Crystal Ball-Daten enthalten, in einer einzigen Arbeitsmappe.

Zirkelbezüge

Zirkelbezüge innerhalb eines Modells werden unterstützt, wenn Sie in Microsoft Excel die Option "Iteration" unter "Tools", "Optionen", Registerkarte "Berechnung" ausgewählt haben.

Klicken Sie auf die Schaltfläche "Office", und wählen Sie "Excel-Optionen", "Formeln" aus. Anschließend wählen Sie in der Gruppe "Berechnungsoptionen" die Option "Iterative Berechnung aktivieren" aus.

Wenn Crystal Ball einen Zirkelbezug entdeckt und die Iterationsoption nicht ausgewählt ist, wird der folgende Fehler angezeigt:

- Beispielmeldung: "Zirkelbezug für Zellenposition [Book1.xlsx]Tabelle1!A1 erkannt. (Code #5523)"
- Behelfslösung: Stoppen Sie die Simulation, und wählen Sie unter "Tools", "Optionen", Registerkarte "Berechnung" die Option "Iteration" aus.

Bei Extremgeschwindigkeit stimmen Zirkelbezüge mit kurzer Iterationseinstellung aufgrund von unterschiedlichen Berechnungsalgorithmen möglicherweise nicht mit Microsoft Excel-Werten überein. Legen Sie für die Iteration den Wert 1000 fest, um Ergebnisse mit der bestmöglichen Konsistenz zu erhalten.

Bei einem nicht konvergenten Zirkelbezug können sich die Ergebnisse unabhängig von der Iterationseinstellung jedoch stark unterscheiden, wenn die Simulation in Extrem- oder Normalgeschwindigkeit ausgeführt wird. Ist ein Zirkelbezug nicht konvergent, wird die folgende Fehlermeldung angezeigt:

- Beispielmeldung: "Ausführung in Extremgeschwindigkeit aus folgendem Grund nicht möglich: Zirkelbezüge konvergieren nicht, für Ergebnisse kann die Übereinstimmung bei Normalgeschwindigkeit nicht garantiert werden. Um diese Meldung zu umgehen, deaktivieren Sie im Dialogfeld "Ausführungseinstellungen" die Option zum Stoppen bei Berechnungsfehlern. (Code #5545)"
- Behelfslösung: Es gibt keine Behelfslösung. Überprüfen Sie die Formeln in der Arbeitsmappe, die diesen Zirkelbezug erstellt haben, und suchen Sie nach einem Problem, das verhindert, dass der Zirkelbezug in einem einzelnen Wert konvergiert.

Simulationen mit Zirkelbezügen werden in nicht vektorisiertem Modus ausgeführt. Aus diesem Grund werden sie möglicherweise langsamer ausgeführt als Simulationen ohne Zirkelbezüge.

Microsoft Excel-Funktionen in Crystal Ball

Die folgenden Crystal Ball-Tabellenfunktionen werden normal behandelt:

- CB.IterationsFN
- Verteilungsfunktionen (wie CB.Binomial)

Die folgenden Funktionen werden während einer Simulation in Extremgeschwindigkeit nicht unterstützt:

- CB.GetForeStatFN
- CB.GetForePercentFN
- CB.GetRunPrefsFN
- CB.GetAssumPercentFN
- CB.GetCertaintyFN

Während der Ausführung in Extremgeschwindigkeit geben alle Werte für diese Funktionen #VALUE zurück. Am Ende der Simulation führt Crystal Ball eine abschließende Neuberechnung des Modells aus, sodass diese Funktionen richtig ausgewertet werden. In der Regel sollte dies kein Problem darstellen, es sei denn, Sie haben eine dieser Funktionen als Prognose definiert und erwarten, dass während der Simulation ein gültiger Wert berechnet wird. Wenn eine dieser Get-

Funktionen während einer Simulation Werte an eine Prognose übergibt, ist die Simulation mit Extremgeschwindigkeit nicht kompatibel:

- Beispielmeldung: "Nicht unterstützte Microsoft Excel- oder Crystal Ball-Funktion am Zellen Speicherort [Book1.xlsx]Tabelle1!A1. (Code #5539)"
- Behelfslösung: Das Definieren von Prognosen mit statistischen Funktionen, die von anderen Prognosen abhängig sind, ist allgemein kein gutes Verfahren für die Modellierung. Wenn Sie eine Prognosezelle abhängig von dem statistischen Ergebnis einer anderen Prognose definieren müssen, verwenden Sie für die abhängige Prognose die Funktion "Automatisches Extrahieren" statt einer der obengenannten Crystal Ball-Funktionen.

Benutzerdefinierte Funktionen

Untergeordnetes Thema

- [Reine Funktionen](#)
- [Bereichsargumente](#)
- [Flüchtige Funktionen und Arrayargumente](#)

Das Aufrufen von benutzerdefinierten Funktionen oder von Drittanbieterfunktionen ist erlaubt. Diese Funktionen können in Visual Basic geschrieben sein, oder sie befinden sich möglicherweise in XLL- oder COM Automation DLL-Bibliotheken, die in Microsoft Excel geöffnet wurden.

Reine Funktionen

Benutzerdefinierte Funktionen müssen "rein" sein, um mit Extremgeschwindigkeit kompatibel zu sein. Eine reine Funktion bezeichnet eine Funktion, die ihren Wert nur auf Grundlage von Werten berechnet, die ihr als Argumente übergeben werden. Eine nicht reine Funktion kann sich auf globale Daten beziehen, die nicht als Argument übergeben werden. Beispiel: Möglicherweise wird der Wert aus einer Arbeitsblattzelle oder einem definierten Namen abgerufen und als Eingabe zur Berechnung des Funktionswertes verwendet. Wenn die globalen Daten von den Annahmen abhängen (wenn es sich beispielsweise um eine Arbeitsblattzelle mit einer aus den Annahmen berechneten Formel handelt), liegt eine Werteverteilung in Normalgeschwindigkeit vor, die in Extremgeschwindigkeit jedoch deterministisch (mit einem einzelnen Wert) erscheint. Der Grund hierfür liegt darin, dass die Zellen in Arbeitsblättern bei jedem Versuch in Normalgeschwindigkeit geändert werden, in Extremgeschwindigkeit jedoch nicht.

Bereichsargumente

Bereichsargumente in benutzerdefinierten Funktionen sind mit Extremgeschwindigkeit nur kompatibel, wenn Sie als Variantentypen behandelt werden. Beispiel: Bei einer Funktion, die im Arbeitsblatt als "=MyFunc(A1:E4, 5, 4)" bezeichnet wird:

```
Function MyFunc (MyData As Variant, Rows As Long, Cols As Long) As Double
For I = 1 to Rows
  For J = 1 to Cols
    MsgBox MyData(I, J) 'or otherwise work with the cell range as an array
  Next J
Next I
End Function
```

Flüchtige Funktionen und Arrayargumente

Benutzerdefinierte Funktionen mit statischen Argumenten (deren Werte sich während der Simulation nicht ändern) werden von Extremgeschwindigkeitsfunktionen nicht aufgerufen, es sei denn, für die Funktion wurde die Eigenschaft für flüchtige Daten festgelegt.

Wenn eine benutzerdefinierte Funktion in Extremgeschwindigkeit gefunden wird, überprüft Crystal Ball zunächst, ob die Funktion flüchtig ist. Wenn Crystal Ball der Zugriff auf das VBA-Projekt verweigert wird und die benutzerdefinierte Funktion keine Array- oder Zellenbereichsargumente übergibt, behandelt Crystal Ball die Funktion als flüchtig.

Wenn der Zugriff auf das Projekt verweigert wird und der Aufruf Array- oder Zellenbereichsargumente übergibt, wird folgende Meldung angezeigt:

Benutzerdefinierte Funktion mit Arrayargumenten kann nicht interpretiert werden. Aktivieren Sie zuerst das Kontrollkästchen "Zugriff auf Visual Basic-Projekt vertrauen" im Dialogfeld für die Makro-Sicherheitseinstellungen von Microsoft Excel. Weitere Informationen zu diesem Fehler finden Sie in Anhang C des Benutzerhandbuchs.

Ursache: Die Microsoft Excel-Eigenschaft für flüchtige Daten wurde nicht festgelegt.

Dieses Problem sollte bei Arrayargumenten oder allen anderen Argumenten im Zusammenhang mit dem Analysis ToolPak nicht auftreten, da das ToolPak direkt in Microsoft Excel 2007 oder höher integriert ist.

- Zum Festlegen der Eigenschaft Zugriff auf ... vertrauen und Sicherstellen, dass die Eigenschaft für flüchtige Daten richtig festgelegt ist, führen Sie folgende Schritte aus:
1. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Office".
 2. Klicken Sie nacheinander auf folgende Schaltflächen und Links: **Microsoft Excel-Optionen**, **Vertrauensstellungscenter**, **Einstellungen für das Sicherheitscenter**, **Makroeinstellungen**.
 3. Wählen Sie auf der Seite **Makroeinstellungen** unter **Entwicklermakroeinstellungen** die Option **Zugriff auf das VBA-Projektobjektmodell vertrauen** aus.

Benutzerdefinierte Makros ausführen

Bei der Extremgeschwindigkeit können benutzerdefinierte Makros wie CBBeforeTrial, CBAfterTrial und CBAfterRecalc während einer Simulation nicht ausgeführt werden. Vor und nach der Simulation sind Makros wie CBBeforeSimulation und CBAfterSimulation zulässig. Wenn die vorherige Gruppe von Simulationsmakros vorhanden ist, werden diese als inkompatibel gekennzeichnet:

- Beispielmeldung: "Mindestens ein benutzerdefiniertes Simulationsmakro gefunden (z.B. CBBeforeTrial, CBAfterTrial usw.). (Code #5701)"
- Workaround: Führen Sie diese benutzerdefinierten Makros während einer Simulation in Normalgeschwindigkeit aus.

Spezialfunktionen

Eine kleine Gruppe von Microsoft Excel-Funktionen wird bei Extremgeschwindigkeit nicht unterstützt: CALL, CELL, GETPIVOTDATA, INFO, HYPERLINK, REGISTER.ID sowie die CUBE-Funktionen (CUBEMEMBER,

CUBEVALUE, CUBESET, CUBESETCOUNT, CUBERANKEDMEMBER, CUBEMEMBERPROPERTY, CUBEKPIMEMBER). Alle Prognoseformeln, die eine oder mehrere dieser Funktionen enthalten, werden als inkompatibel markiert:

- Beispielmeldung: "Nicht unterstützte Microsoft Excel- oder Crystal Ball-Funktion am Zellenspeicherort [Book1.xlsx]Tabelle1!A1. (Code #5539)"
- Behelfslösung: Vermeiden Sie die Verwendung dieser Funktionen, wenn Sie das Modell in Extremgeschwindigkeit ausführen möchten.

Nicht dokumentiertes Verhalten von Standardfunktionen

In Microsoft Excel sind bestimmte nicht dokumentierte Argumentkonstrukte für Standardfunktionen zulässig. Einige dieser Konstrukte, die bisher bei Extremgeschwindigkeit nicht unterstützt wurden, sind jetzt zulässig. Beispiel:

```
=SUMPRODUCT(A1:A10*B1:B10)  
=SUMPRODUCT(A1:A10/B1:B10)
```

Manche dieser Argumentkonstrukte werden bei Extremgeschwindigkeit jedoch weiterhin nicht unterstützt und als nicht kompatibel gekennzeichnet:

- Beispielmeldung: "Nicht unterstützte Microsoft Excel- oder Crystal Ball-Funktion am Zellenspeicherort [Book1.xlsx]Tabelle1!A1. (Code #5539)"
- Behelfslösung: Verwenden Sie immer die Standardsyntax mit vollständig gültigen Argumenten, um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen.

Nicht kompatible Bereichskonstrukte

Untergeordnetes Thema

- [Dynamische Bereiche](#)
- [Labels in Formeln, die keine definierten Namen sind](#)
- [Verweise auf mehrere Bereiche](#)
- [3D-Bezüge](#)

In den aufgeführten Abschnitten werden Microsoft Excel-Bereichskonstrukte erörtert, die bei Extremgeschwindigkeit nicht unterstützt werden.

Dynamische Bereiche

Bei Extremgeschwindigkeit werden dynamische Bereiche nicht unterstützt, wenn die Funktion OFFSET auf einer oder auf beiden Seiten des Bereichskonstruktors verwendet wird. Beispiel: =AVERAGE(Cellname1:OFFSET(Cellname2, x, y)).

- Beispielmeldung: "Formel kann nicht interpretiert werden am Zellenspeicherort [Book1.xlsx]Tabelle1!A1. (Code #5504 - Ungültiges Token)"
- Behelfslösung: Vermeiden Sie die Verwendung der Funktion OFFSET, um dynamische Bereiche zu erstellen.

Labels in Formeln, die keine definierten Namen sind

Bei Extremgeschwindigkeit werden definierte Namen und ihre Verwendung in Formeln unterstützt. Die Microsoft Excel-Option für das Akzeptieren von Labels in Formeln, die es ermöglicht, Zelllabels in Formeln zu verwenden, ohne sie als Namen zu definieren, unterstützt diese jedoch nicht:

- Beispielmeldung: "Formel kann nicht interpretiert werden am Zellenspeicherort [Book1.xlsx]Tabelle1!A1. (Code #5514 - Nicht definierter Bezeichner)"
- Behelfslösung: Um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen, verwenden Sie definierte Namen statt Zelllabels in Formeln.

Verweise auf mehrere Bereiche

Bei Extremgeschwindigkeit werden Verweise auf mehrere Bereiche wie (A1:A5,B1,C1:E1) nicht unterstützt, es sei denn, sie werden in Standardfunktionen wie SUM verwendet, die eine variable Anzahl von Argumenten für Zellenbereiche akzeptieren. Die Verwendung des Kommas wird nur als Trennzeichen zwischen den Argumenten einer Standardfunktion, jedoch nicht als Union-Operator für Zellenbereiche unterstützt. Ein definierter Name, dessen Wert ein Verweis auf mehrere Bereiche ist, wird nicht akzeptiert:

- Beispielmeldung: "Verweis auf mehrere Bereiche nicht unterstützt am Zellenspeicherort [Book1.xlsx]Tabelle1!A1. (Code #5525)"
- Behelfslösung: Um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen, vermeiden Sie die Verwendung von Verweisen auf mehrere Bereiche zum Definieren von Namen oder als Argumente für beliebige Funktionen. Hiervon ausgenommen sind Funktionen, die eine variable Anzahl kommasetrennter Zellenbereiche akzeptieren.

3D-Bezüge

Bei Extremgeschwindigkeit werden keine 3D-Bezüge unterstützt, wenn ein Zellenbereich, der z.B. als Argument in einem Funktionsaufruf verwendet wird, mehrere Arbeitsmappen umfasst.

- Beispielmeldung: "Formel kann nicht interpretiert werden am Zellenspeicherort [Book1.xlsx]Tabelle1!A1. (Code #5514 - Nicht definierter Bezeichner)"
- Behelfslösung: Vermeiden Sie die Verwendung von 3D-Bezügen, um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen.

Datentabellen

Während in vorherigen Versionen die TABLE-Funktion von Microsoft Excel nicht unterstützt wurde, wird diese Datentabellenfunktion jetzt bei Extremgeschwindigkeit unterstützt. Sie können in Modellen, die mit Extremgeschwindigkeit ausgeführt werden, Datentabellen mit einer oder zwei Variablen verwenden.



Crystal Ball-Lernprogramme

In diesem Abschnitt:

Einführung	279
Lernprogramm 1 – Futura Apartments	279
Lernprogramm 2 – Vision Research	286

Einführung

Dieser Anhang enthält grundlegende Aspekte, mit denen Sie vertraut sein müssen, um zu verstehen, wie Crystal Ball zum Analysieren der Unsicherheit in zwei finanziellen Szenarien eingesetzt werden kann: zur Prozessverbesserung und für das Produktdesign.

- [“Lernprogramm 1 – Futura Apartments” auf Seite 279](#) ist einsatzfertig, damit Sie schnell sehen können, wie Crystal Ball funktioniert. Wenn Sie regelmäßig mit Statistiken und Prognosetechniken arbeiten, benötigen Sie womöglich keine weitere Einführung, um Tabellen mit Crystal Ball zu bearbeiten
- [“Lernprogramm 2 – Vision Research” auf Seite 286](#) vermittelt detailliertere Kenntnisse über das Definieren und Ausführen von Simulationen und das Interpretieren der Ergebnisse.

Die Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* umfasst zwei zusätzliche Lernprogramme, die zeigen, wie Crystal Ball die Prozessqualität unterstützt.

Lernprogramm 1 – Futura Apartments

Dieses Lernprogramm enthält die folgenden Abschnitte:

- [“Crystal Ball starten” auf Seite 279](#)
- [“Beispielmodell öffnen” auf Seite 280](#)
- [“Simulationen ausführen” auf Seite 281](#)
- [“Ergebnisanalyse – Gewinnbestimmung” auf Seite 283](#)
- [“Ein Blick hinter die Kulissen” auf Seite 283](#)
- [“Zurücksetzen und Einzelschritte” auf Seite 285](#)
- [“Zusammenfassung des Lernprogramms” auf Seite 286](#)

Crystal Ball starten

- Starten Sie Crystal Ball wie unter beschrieben.

Wenn der Begrüßungsbildschirm von Crystal Ball angezeigt wird, klicken Sie auf **Crystal Ball verwenden**.

Crystal Ball wird geöffnet und startet Microsoft Excel. Wenn Microsoft Excel bereits geöffnet ist, wird Crystal Ball in einem neuen Microsoft Excel-Fenster geöffnet.

Eine Beschreibung des Crystal Ball-Menübands finden Sie unter [“Crystal Ball-Menüband” auf Seite 34](#).

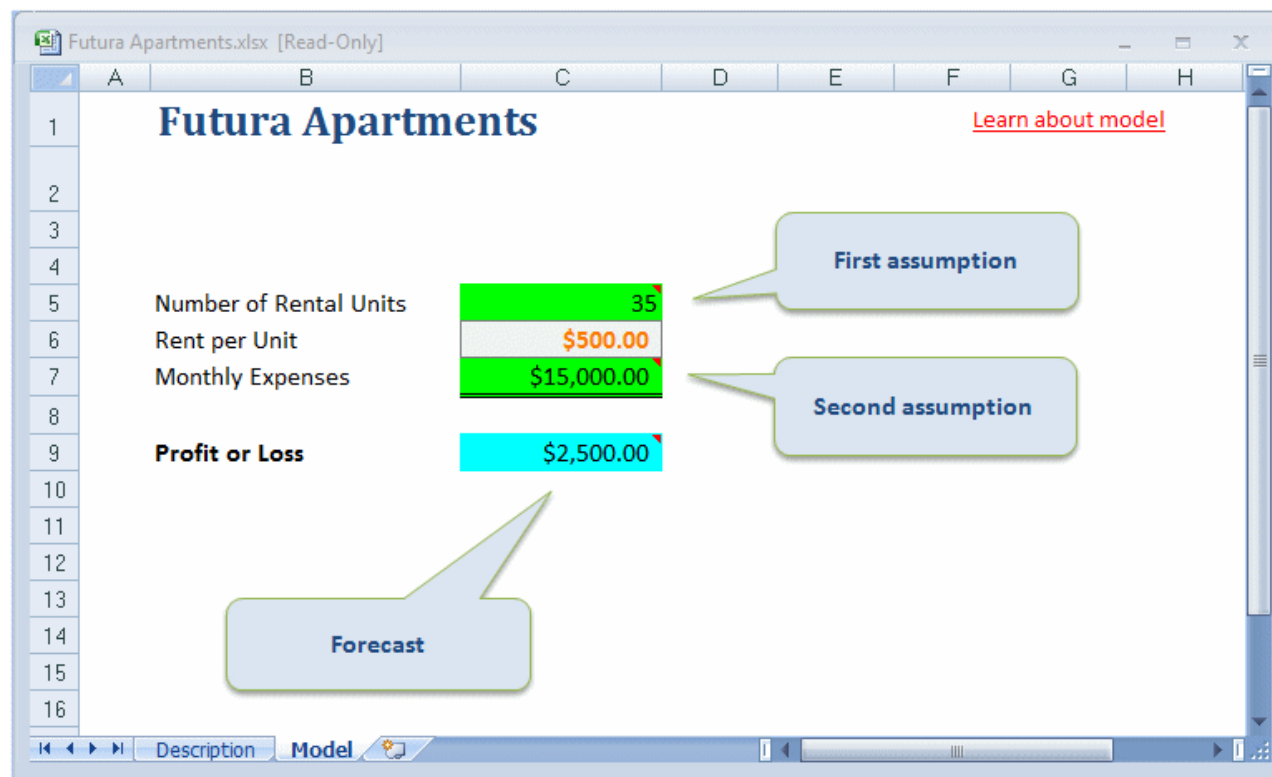
Beispielmodell öffnen

- Öffnen Sie im Ordner mit den Crystal Ball-Beispielen die Futura Apartments-Arbeitsmappe ("Futura Apartments.xlsx").

Um diesen Ordner zu suchen, wählen Sie **Ressourcen** aus. Wählen Sie dann in der Gruppe **Hilfe** im Crystal Ball-Menüband **Beispielmodelle** aus.

Die Futura Apartments-Arbeitsmappe wird geöffnet, wie in [Abbildung 109 auf Seite 280](#) gezeigt.

Abbildung 109. Futura Apartments-Arbeitsmappe



Sämtliche im Lieferumfang von Crystal Ball enthaltenen Arbeitsmappen umfassen die folgenden beiden Arbeitsblätter:

- Eine Registerkarte **Modell** mit dem Tabellenmodell
- Eine Registerkarte **Beschreibung** mit Informationen zum Modell

Wenn Sie eine Liste der im Lieferumfang von Crystal Ball enthaltenen Modelle benötigen, öffnen Sie die Dokumentation mit Beispielmodellen, wie oben im Abschnitt beschrieben.

Szenario des Futura Apartments-Modells


In diesem Beispiel sind Sie der potenzielle Käufer des Futura Apartments-Komplexes. Sie haben die Datei "Futura Apartments.xlsx" erstellt, die die folgenden Annahmen enthält:

- Die gängige Miete für das Viertel ist 500 EUR pro Monat.
- Die Anzahl der in einem beliebigen Monat vermieteten Einheiten liegt zwischen 30 und 40.
- Die Betriebskosten pro Monat belaufen sich auf ca. 15.000 EUR für den gesamten Komplex, können aber von Monat zu Monat leicht schwanken.


Sie möchten wissen, wie rentabel der Apartmentkomplex ist, wobei sie von unterschiedlichen Kombinationen aus vermieteten Einheiten und Betriebskosten ausgehen. Dies lässt sich mit einem traditionellen Tabellenmodell schwer bestimmen. Mit Crystal Ball ist eine solche Analyse jedoch einfach.

Für dieses Lernprogramm wurde die Simulation bereits für Sie eingerichtet. Sie müssen sie lediglich mit den Standardeinstellungen von Crystal Ball ausführen.

Simulationen ausführen

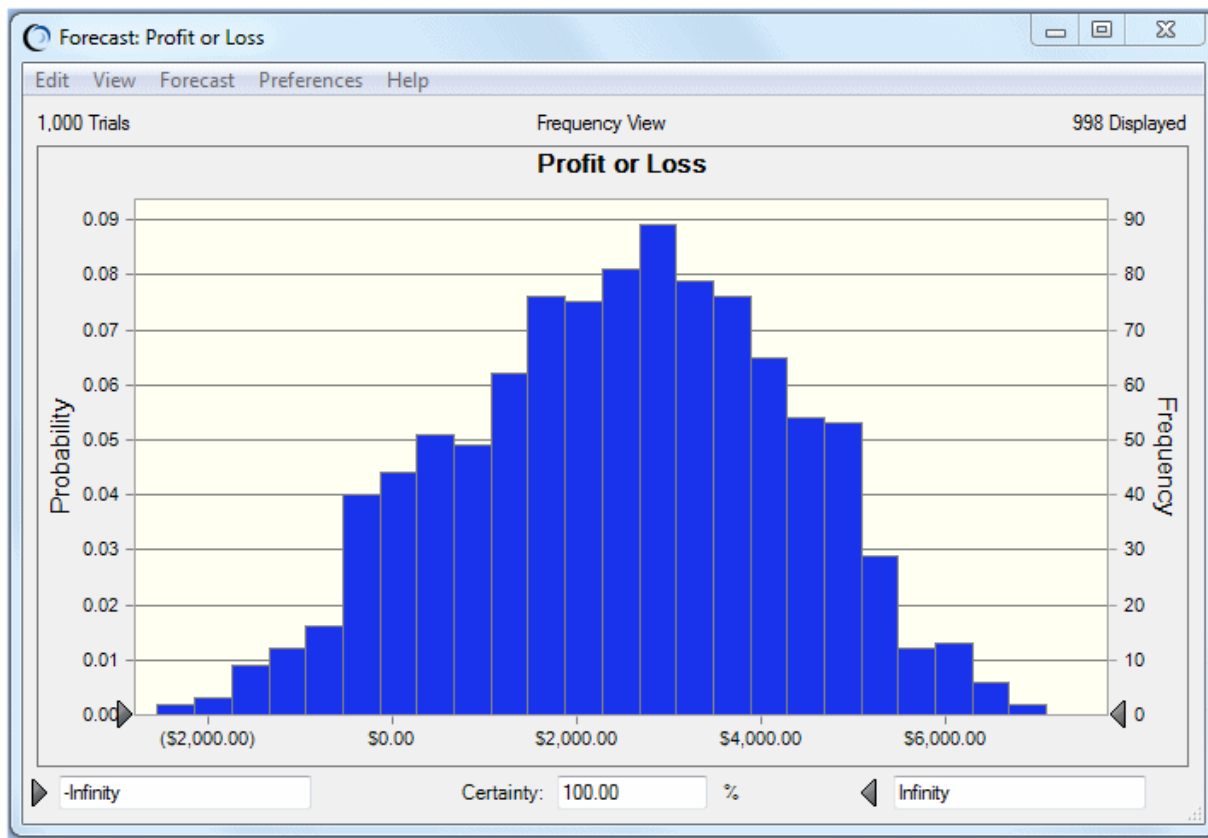
Klicken Sie zum Ausführen der Simulation auf **Start** ().

Crystal Ball führt eine Simulation für das Szenario der Futura Apartments-Arbeitsmappe aus und zeigt nach dem Berechnen der Ergebnisse ein Prognosediagramm an.

Standardmäßig wird die Simulation nach 1.000 Versuchen automatisch gestoppt. Bei größeren Modellen können Sie die Schaltfläche **Stoppen** () verwenden, wenn Sie die Simulation stoppen möchten, bevor alle Versuche ausgeführt wurden.

Nach dem Stoppen der Simulation wird das Prognosefenster geöffnet, wie in [Abbildung 110 auf Seite 282](#) gezeigt. Die Zahlen unterscheiden sich bei jedem Ausführen der Simulation leicht, das Prognosefenster sollte jedoch ähnlich wie das in der folgenden Abbildung gezeigte aussehen.

Abbildung 110. Gewinn- und Verlustprognose für Futura Apartments

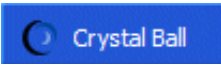


Das Prognosediagramm zeigt den gesamten Bereich für die für das Futura Apartments-Szenario prognostizierten Gewinn- und Verlustergebnisse. Jeder Balken im Diagramm repräsentiert die Wahrscheinlichkeit, dass ein bestimmtes Einkommen erzielt wird. Die Balkengruppe in der Nähe der Mitte gibt an, dass das wahrscheinlichste Einkommensniveau zwischen 2.000 EUR und 4.000 EUR pro Monat liegt. Beachten Sie, dass auch eine geringe Wahrscheinlichkeit besteht, dass Sie fast 2.000 EUR pro Monat verlieren (der angezeigte Endbereich mit dem niedrigeren Wert), und eine geringere Wahrscheinlichkeit, dass Sie einen Ertrag von 7.000 EUR erzielen.

Beachten Sie, dass die Wahrscheinlichkeit oder die Sicherheit, dass ein Wert in den Bereich zwischen minus unendlich und plus unendlich fällt, bei 100 % liegt.. Beachten Sie außerdem, dass das Diagramm zwar angibt, dass 1.000 Versuche ausgeführt wurden, dass jedoch nur 998 angezeigt werden. Die ausgeschlossenen Werte (falls vorhanden) sind Extremwerte, die zwar in den Berechnungen enthalten sind, jedoch nicht im Prognosediagramm angezeigt werden.



Hinweis:

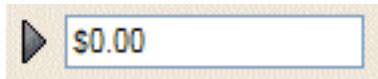
Wenn das Prognosefenster während einer Simulation hinter dem Microsoft Excel-Fenster verschwindet, können Sie es wieder im Vordergrund anzeigen, indem Sie auf das Crystal Ball-Symbol in der Windows-Taskleiste klicken, . Sie können auch im Crystal Ball-Menüband "Diagramme anzeigen", "Prognosediagramme" auswählen.

Ergebnisanalyse – Gewinnbestimmung

Crystal Ball bietet Ihnen jetzt die Möglichkeit, die Wahrscheinlichkeit eines Gewinns zu bestimmen.

► So bestimmen Sie die statistische Wahrscheinlichkeit, dass Sie einen Gewinn erzielen:

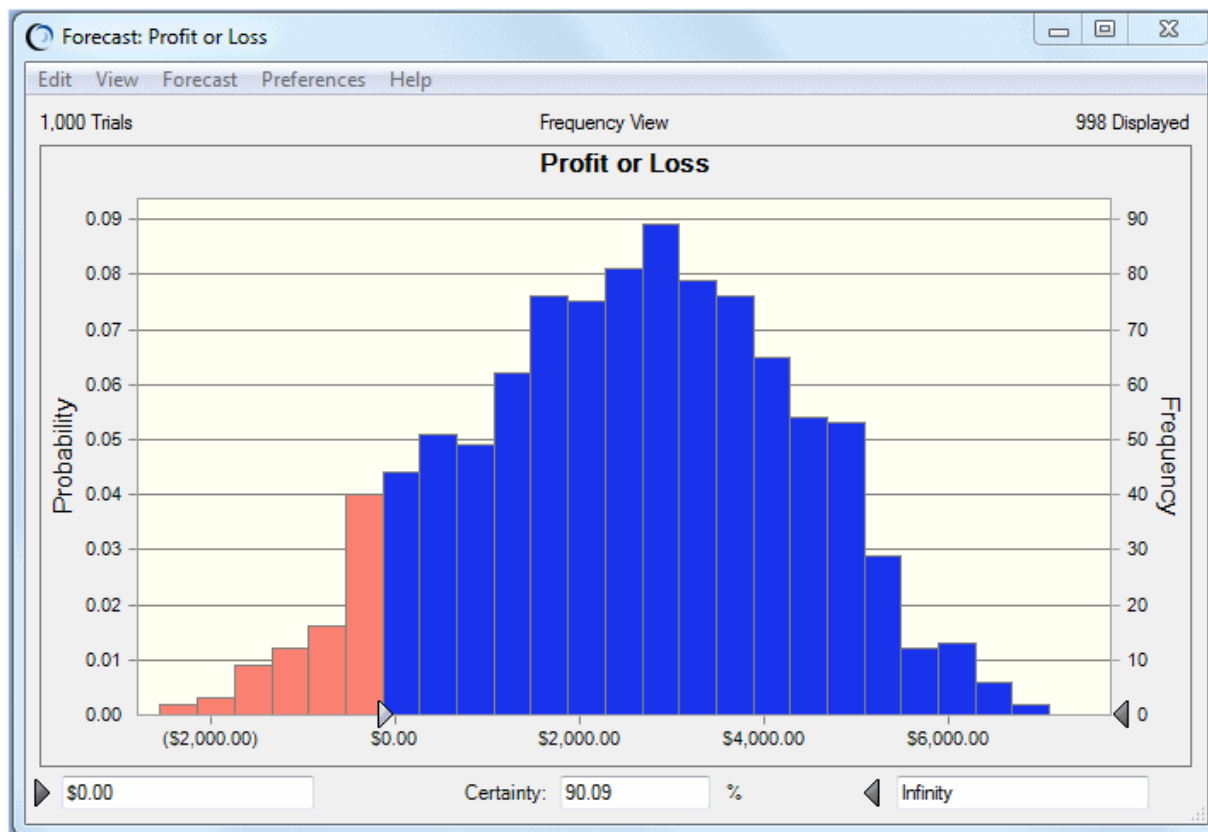
1. Wählen Sie im Prognosefenster das erste (linke) Textfeld für die Sicherheit aus.
2. Geben Sie **0** in das Textfeld ein.



3. Drücken Sie die **EINGABETASTE**.

Der Wert im Textfeld für die Sicherheit ändert sich, um die Wahrscheinlichkeit eines Gewinns anzugeben, d.h., dass ein Einkommen erzielt wird, das zwischen 0 EUR und einem positiven unendlichen Wert liegt. Diese Informationen bieten Ihnen eine bessere Entscheidungsgrundlage für den möglichen Kauf von Futura Apartments. Die [Abbildung 111 auf Seite 283](#) zeigt, dass die Chance für einen Gewinn bei 90 % liegt.

Abbildung 111. Gewinnchance



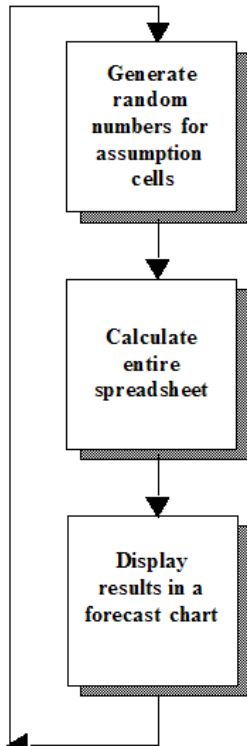
Ein Blick hinter die Kulissen

Während in diesem Beispiel aussagekräftige Ergebnisse ohne großen Aufwand angezeigt werden, müssen diesen natürlich auch gewisse Treiber zugrunde liegen. Ohne etwas Hilfestellung ist Crystal Ball nicht in der Lage, dieselben Ergebnisse für eine typische Tabelle zu generieren.

Der Schlüssel hierbei besteht darin, mit Crystal Ball bestimmte Eingabezellen der Tabelle als Annahmen und bestimmte Ausgabezellen, die von Interesse sind, als Prognosen zu definieren.

Wenn diese Zellen definiert wurden, verwendet Crystal Ball die Monte Carlo-Simulation, um die Komplexität eines echten Szenarios zu modellieren.

Crystal Ball führt für alle Versuche einer Simulation die folgenden drei Schritte aus:



1. Für jede Zelle mit einer Annahme wird eine Zufallszahl entsprechend dem von Ihnen definierten Bereich generiert. Diese Zahl wird dann in die Tabelle eingefügt.
2. Die Tabelle wird neu berechnet.
3. Aus allen Zellen mit Prognosen werden Werte abgerufen und zum Diagramm im Prognosefenster hinzugefügt.

Dies ist ein schrittweiser Prozess, der fortgesetzt wird, bis:

- die Simulation ein Stoppkriterium erreicht, oder
- bis Sie die Simulation manuell stoppen.

Das endgültige Prognosediagramm reflektiert die kombinierte Unsicherheit der Zellen mit Annahmen in den Modellergebnissen. Beachten Sie hierbei, dass die Monte Carlo-Simulation ein echtes Szenario nur näherungsweise darstellen kann. Sie müssen das Problem beim Erstellen und Simulieren von Tabellenmodellen sorgfältig prüfen und die Modelle kontinuierlich verfeinern, bis sie der tatsächlichen Situation so nahe wie möglich kommen. Ein Beispiel hierfür finden Sie unter [“Crystal Ball-Zellen im Beispielmodell” auf Seite 284](#).

Crystal Ball-Zellen im Beispielmodell

Das Futura Apartments-Modell umfasst zwei Zellen mit Annahmen und eine Zelle mit einer Prognose. Diese waren bereits definiert, bevor Sie die Simulation ausgeführt haben:

- Die Zelle C5 definiert die Annahme hinsichtlich der Belegung, d.h. dass die jeden Monat vermieteten Einheiten zwischen 30 und 40 variieren.
- Die Zelle C7 definiert die Annahme hinsichtlich der Betriebskosten, d.h. dass die Kosten ca. 15.000 EUR pro Monat betragen, dass die Summe jedoch leicht schwanken kann.
- Die Zelle C9 definiert die Simulationsprognose (die Ergebnisse). Wenn Sie die Zelle C9 markieren, können Sie sehen, dass sie eine Formel enthält, die die Zellen C5 und C7 referenziert.

Standardmäßig sind die Zellen mit Annahmen grün und die Zellen mit Prognosen blau. Bei jedem Versuch der Simulation ändern sich die Werte in den Zellen, wenn das Arbeitsblatt neu berechnet wird.

Um diesen Prozess genauer zu verfolgen, setzen Sie das Modell zurück, und führen Sie es erneut im Einzelschrittmodus aus. Hierzu können Sie die Systemsteuerung von Crystal Ball verwenden.

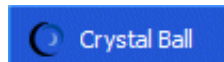
Zurücksetzen und Einzelschritte

Wenn Sie eine Simulation das erste Mal ausführen, wird die Systemsteuerung von Crystal Ball geöffnet. Sie können diese nach dem Öffnen zum Verwalten von Simulationen und zum Analysieren der Ergebnisse verwenden.



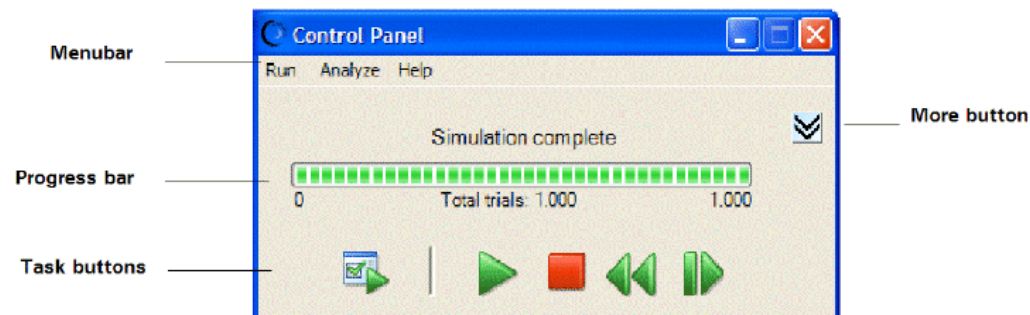
Hinweis:

Wenn die Systemsteuerung oder ein anderes Fenster von Crystal Ball im Hintergrund von Microsoft Excel angezeigt wird, klicken Sie auf das Crystal Ball-Symbol in der Windows-Taskleiste,



, um sie erneut anzuzeigen.

Abbildung 112. Systemsteuerung von Crystal Ball



Informationen zu den Systemsteuerungsmenüs von Crystal Ball finden Sie unter "Die Menüleiste der Systemsteuerung von Crystal Ball" in Kapitel 4 der *Oracle Crystal Ball - Benutzerdokumentation*.

Um die Simulation zurückzusetzen und alle vorherigen Berechnungen zu löschen, klicken Sie auf die Schaltfläche

Zurücksetzen ().

Um die Simulation in Einzelschritten auszuführen, d.h. einen Versuch nach dem anderen, klicken Sie auf die Schaltfläche

Einzelschritte,  .

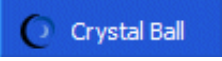
Beachten Sie, dass sich die Werte in den Zellen mit Annahmen und den Zellen mit Prognosen bei jedem Klicken auf die Schaltfläche **Einzelschritte** ändern.

Crystal Ball schließen

Damit ist das Lernprogramm 1 abgeschlossen. Sie können die Crystal Ball-Modelle genauso wie andere Microsoft Excel-Arbeitsmappen speichern und schließen.

Sie können auch auf die Schaltfläche **Zurücksetzen** klicken, um das Modell vor dem Schließen von Crystal Ball zurückzusetzen.

➤ Führen Sie zum Schließen von Crystal Ball einen der folgenden Schritte aus:

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Crystal Ball-Symbol in der Windows-Taskleiste, und wählen Sie **Schließen** aus ().
- Schließen Sie Microsoft Excel.

Zusammenfassung des Lernprogramms

In diesem Lernprogramm haben Sie:

- Crystal Ball geöffnet.
- das Menüband und die Systemsteuerung von Crystal Ball zum Ausführen eines Beispielmodells verwendet.
- gesehen, wie sich Zellen mit Annahmen und Zellen mit Prognosen in Crystal Ball beim Ausführen einer Simulation ändern.
- Crystal Ball geschlossen.

Grundlegende Informationen zu Risiken, Risikoanalysen, Modellen und zur Monte Carlo-Simulation finden Sie unter [Kapitel 2 auf Seite 23](#).

Das [“Lernprogramm 2 – Vision Research” auf Seite 286](#) zeigt, wie Sie Zellen mit Annahmen und Zellen mit Prognosen definieren können, und macht weitere Vorschläge zum Analysieren von Ergebnissen.

Lernprogramm 2 – Vision Research

Dieses Lernprogramm enthält die folgenden Abschnitte zum Durcharbeiten und Lernen:

- [“Crystal Ball starten und das Beispielmodell öffnen” auf Seite 287](#)
- [“Vision Research-Szenario prüfen” auf Seite 288](#)
- [“Annahmen definieren” auf Seite 288](#)
- [“Prognosen definieren” auf Seite 300](#)
- [“Simulationen ausführen” auf Seite 302](#)

- “Ergebnisse interpretieren” auf Seite 302
- “Crystal Ball schließen” auf Seite 307

Crystal Ball starten und das Beispielmodell öffnen

Wenn Crystal Ball nicht bereits gestartet wurde, befolgen Sie die Anweisungen unter [“Crystal Ball starten” auf Seite 279](#).

Öffnen Sie dann in der Crystal Ball-Dokumentation mit Beispielmodellen die Vision Research-Arbeitsmappe (“Vision Research.xlsx”).

Informationen zum Öffnen der Dokumentation mit Beispielmodellen finden Sie unter [“Beispielmodell öffnen” auf Seite 280](#).

Die Vision Research-Arbeitsmappe für das ClearView-Projekt wird geöffnet, wie in [Abbildung 113 auf Seite 287](#) gezeigt.

Abbildung 113. Vision Research-Arbeitsmappe für das ClearView-Projekt

	A	B	C	D	E	F	G
1		Vision Research - ClearView Project					
2							Learn about model
3		(in millions)					
4		Costs					
5		Development Cost of ClearView to Date	\$10.0				
6		Testing Costs	\$4.0				
7		Marketing Costs	\$16.0				
8		Total Costs	\$30.0				
9		(sample of 100 patients)					
10		Drug Test					
11		Patients Cured	100				
12		FDA Approved if 20 or More Patients Cured	TRUE				
13		(in millions)					
14		Market Study					
15		Persons in U.S. with Nearsightedness Today	40.0				
16		Growth Rate of Nearsightedness	2.00%				
17		Persons with Nearsightedness After One Year	40.8				
18		Gross Profit on Dosages Sold					
19		Market Penetration	8.00%				
20		Profit Per Customer in Dollars	\$12.00				
21		Gross Profit if Approved (MM)	\$39.2				
22							
23		Net Profit (MM)	\$9.2				
24							
25							

Diese Tabelle modelliert das Problem, das Vision Research lösen möchte.

Vision Research-Szenario prüfen

Die Vision Research-Tabelle modelliert eine unsichere geschäftliche Situation. Vision Research hat die erste Entwicklungsstufe für ein neues Medikament mit dem Codenamen ClearView abgeschlossen, das Kurzsichtigkeit korrigiert. Dieses revolutionäre neue Produkt kann weiterentwickelt und getestet werden, um rechtzeitig zum nächsten Jahr auf den Markt gebracht zu werden, wenn es von der FDA zugelassen wird. Obwohl das Medikament bei manchen Patienten gute Erfolge zeigt, ist die Gesamterfolgsquote marginal, und Vision Research ist sich nicht sicher, ob die FDA das Produkt zulässt.

Sie beginnen Ihre Analyse mit der Definition von Zellen mit Annahmen, die das Szenario unterstützen.

Annahmen definieren

In Crystal Ball können Sie eine Annahme für eine Zelle mit einem Wert definieren, indem Sie eine Wahrscheinlichkeitsverteilung auswählen, die die Unsicherheit für die Daten in der Zelle beschreibt. Hierzu müssen Sie einen Verteilungstyp aus der Verteilungsgalerie auswählen (siehe [Abbildung 114 auf Seite 289](#)).

In diesem Teil des Lernprogramms erfahren Sie, wie Sie einen Verteilungstyp auswählen. Weitere Informationen zum Auswählen von Verteilungen finden Sie unter [Anhang A, "Wahrscheinlichkeitsverteilungen auswählen und verwenden" auf Seite 211](#)

Sie müssen die folgenden Annahmen definieren oder prüfen:

- ["Kostenannahme testen: Gleichverteilung" auf Seite 288](#)
- ["Marketingkostenannahme: Dreiecksverteilung" auf Seite 291](#)
- ["Annahme zu geheilten Patienten: Binomialverteilung" auf Seite 292](#)
- ["Wachstumsratenannahme: Benutzerdefinierte Verteilung" auf Seite 294](#)
- ["Marktdurchdringungsannahme: Normalverteilung" auf Seite 297](#)

Kostenannahme testen: Gleichverteilung

Bisher hat Vision Research 10.000.000 EUR für die Entwicklung von ClearView ausgegeben. Die Firma rechnet damit, dass weitere 3.000.000 EUR bis 5.000.000 EUR für Tests anfallen werden, basierend auf den Kosten der vorherigen Tests. Laut Vision Research ist die Wahrscheinlichkeit gleich, dass ein beliebiger Wert zwischen 3.000.000 EUR und 5.000.000 EUR für die Variable "Testkosten" die tatsächlichen Testkosten angibt.

Die Gleichverteilung beschreibt eine Situation, in der alle Werte zwischen den Mindest- und Höchstwerten mit gleicher Wahrscheinlichkeit auftreten können, sodass diese Verteilung die Testkosten für ClearView am besten wiedergibt.

► So definieren Sie die Zelle mit einer Annahme für die Testkosten:

1. Klicken Sie auf die Zelle C5.

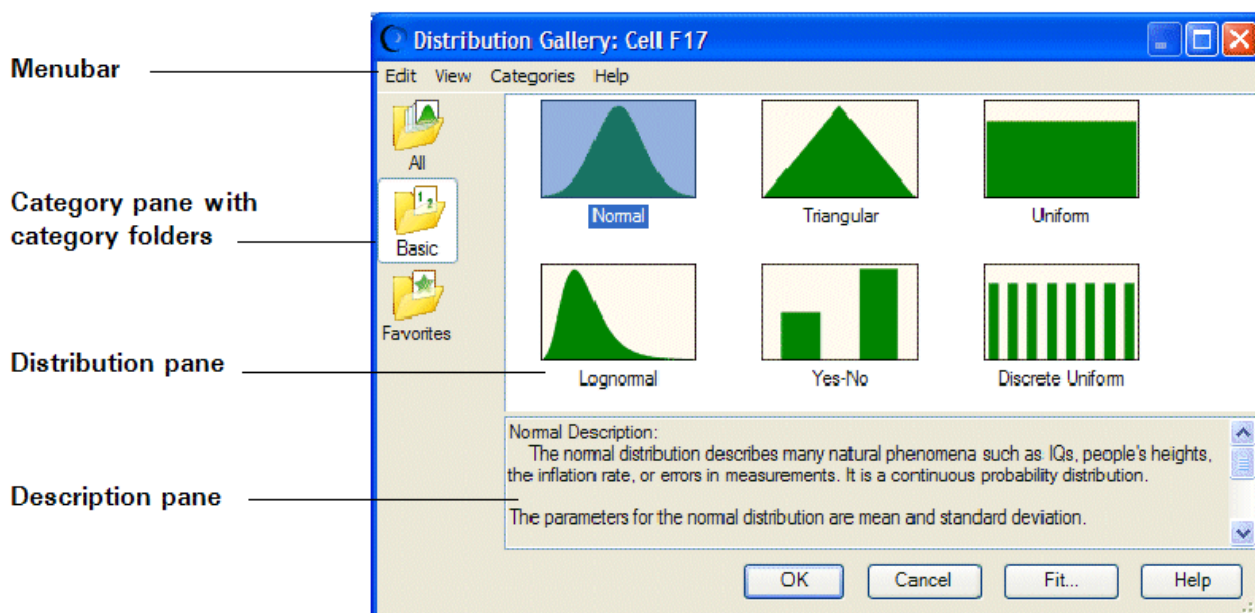
2.

Wählen Sie **Annahme definieren** () im Crystal Ball-Menüband aus.

Da noch keine Annahme für die Zelle C5 definiert wurde, wird das Dialogfeld **Verteilungsgalerie** geöffnet, wie in [Abbildung 114 auf Seite 289](#) gezeigt.

Standardmäßig werden die Verteilungen der Kategorie **Standard** angezeigt. Hierbei handelt es sich um sechs der am häufigsten verwendeten kontinuierlichen und diskreten Verteilungen. Wenn Sie auf eine Verteilung klicken, um diese auszuwählen, werden am unteren Rand der **Verteilungsgalerie** Informationen zur Verteilung angezeigt.

Abbildung 114. Dialogfeld "Verteilungsgalerie"



Hinweis:

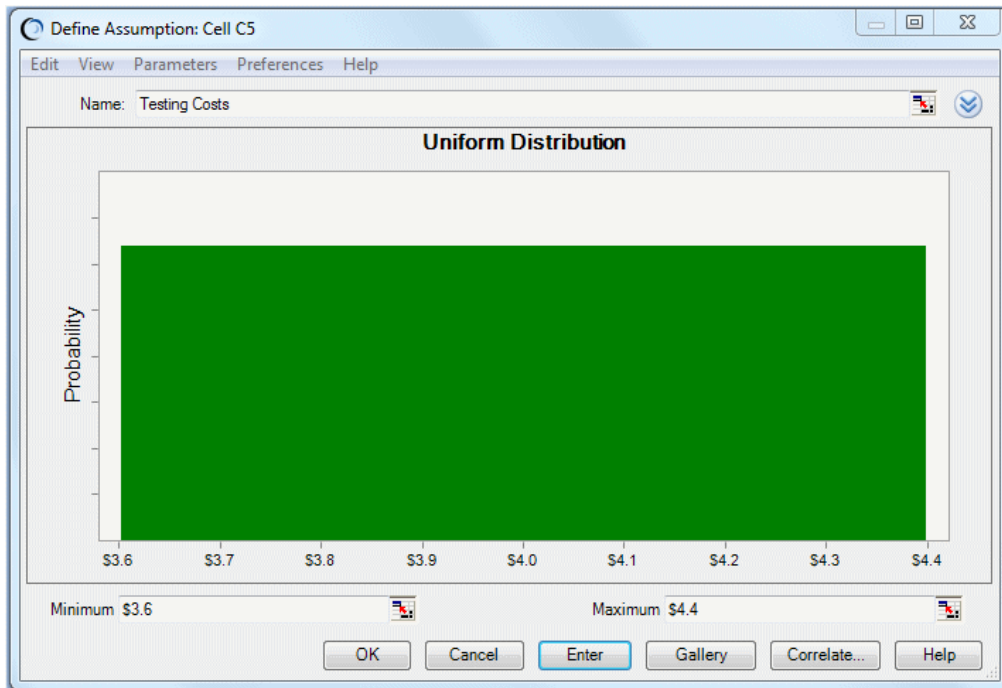
Wenn Sie auf die obere Hälfte des Symbols **Annahme definieren** klicken, oder wenn die Annahme bereits definiert wurde, wird die **Verteilungsgalerie** geöffnet. Wenn Sie auf die untere Hälfte des Symbols **Annahme definieren** klicken, wird eine Liste mit Verteilungen der Kategorie **Alle**, **Standard** oder **Favoriten** geöffnet, je nachdem, welche Kategorie in der **Verteilungsgalerie** aktiv ist.

3. Klicken Sie auf die **Gleichverteilung**.
4. Klicken Sie auf **OK**.

Das Dialogfeld **Gleichverteilung** wird geöffnet ([Abbildung 115 auf Seite 290](#)).

Da neben der Zelle C5 des Arbeitsblatts bereits Labeltext vorhanden ist, wird dieser Text im Textfeld **Annahmenname** angezeigt. Verwenden Sie diesen Namen, anstatt einen neuen einzugeben. Beachten Sie darüber hinaus, dass Crystal Ball Standardwerte für die Verteilungsparameter **Minimum** und **Maximum** zuweist.

Abbildung 115. Gleichverteilung für C5



Vision Research rechnet damit, mindestens 3.000.000 EUR und maximal 5.000.000 EUR für Tests ausgeben zu müssen. Verwenden Sie statt der Standardwerte diese Werte, um die Parameter für die Gleichverteilung in Crystal Ball anzugeben. Dies wird in den folgenden Schritten beschrieben.

► So geben Sie die Parameter an:

1. Geben Sie 3 in das Textfeld **Minimum** ein. (Beachten Sie hierbei, dass die Zahlen im Arbeitsblatt für Millionen Euro stehen).

Dieser Wert entspricht 3.000.000 EUR, dem Mindestbetrag, den Vision Research für die Testkosten veranschlagt.

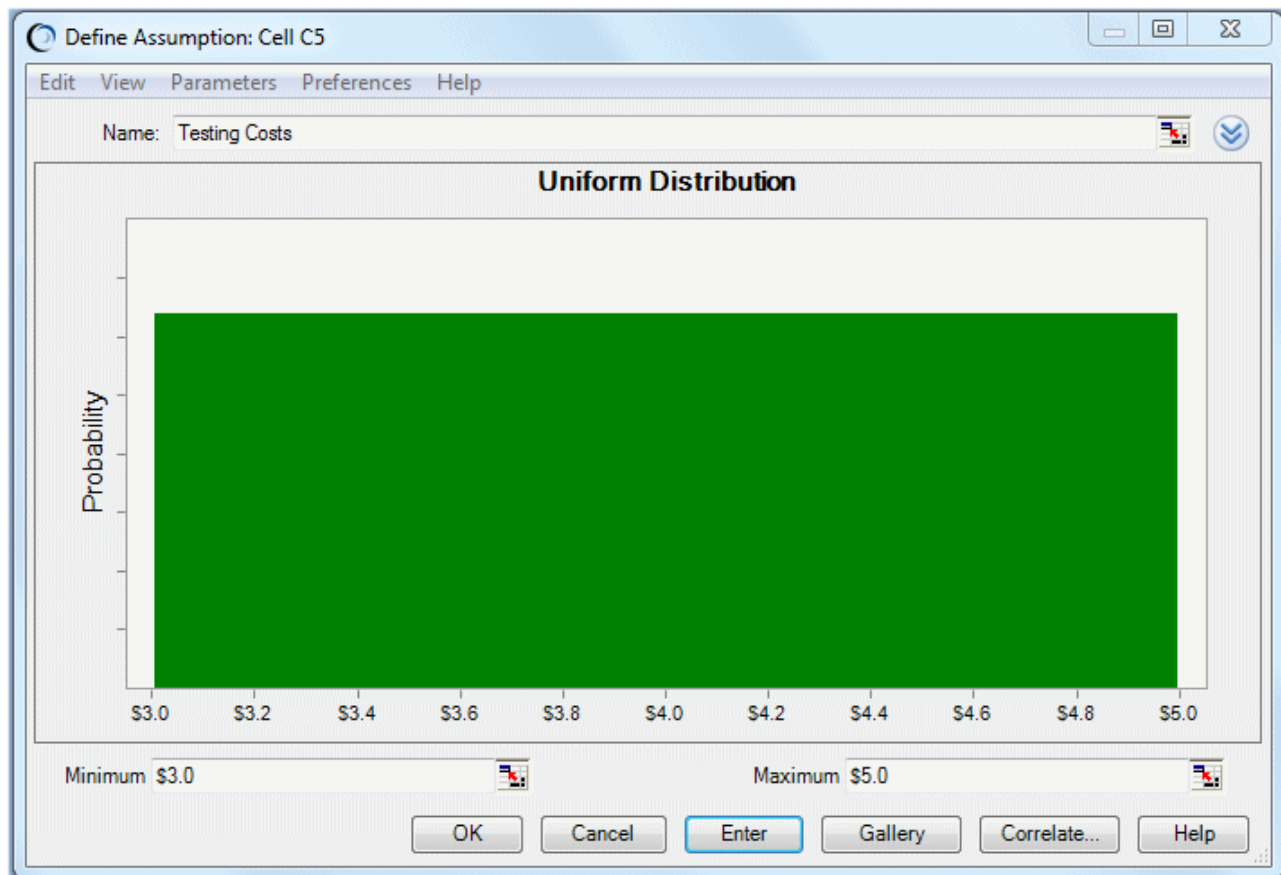
2. Drücken Sie die TAB-TASTE.
3. Geben Sie 5 in das Textfeld **Maximum** ein.

Dieser Wert entspricht 5.000.000 EUR, dem geschätzten Höchstbetrag für die Testkosten.

4. Klicken Sie auf **Eingeben**.

Die Verteilung ändert sich und gibt die von Ihnen eingegebenen Werte wieder, wie in [Abbildung 116 auf Seite 291](#) gezeigt.

Abbildung 116. Geänderte Verteilungswerte



Wenn die Werte in [Schritt 1 auf Seite 290](#) und [Schritt 3 auf Seite 290](#) richtig eingegeben wurden, sieht die Verteilung wie in [Abbildung 116 auf Seite 291](#) gezeigt aus. Wenn Sie später die Simulation ausführen, generiert Crystal Ball Zufallswerte für die Zelle C5, die gleichmäßig auf den Bereich zwischen 3 Mio. EUR und 5 Mio. EUR verteilt werden.

5. Klicken Sie auf **OK**, um zum Arbeitsblatt zurückzukehren.

Die Zelle mit der Annahme ist jetzt grün.

Marketingkostenannahme: Dreiecksverteilung


Vision Research plant, einen beträchtlichen Betrag für die Vermarktung von ClearView aufzuwenden, wenn das Produkt von der FDA zugelassen wird. Einschließlich Vertriebsprovisionen und Werbekosten rechnet Vision Research mit einer Ausgabe zwischen 12.000.000 EUR und 18.000.000 EUR (wobei die Ziffer wahrscheinlich bei 16.000.000 liegen wird).

Vision Research wählt die Dreiecksverteilung aus, um die Marketingkosten darzustellen. Diese Verteilung zeigt eine Situation, in der Sie die Mindest-, die Höchst- und die wahrscheinlichsten Werte schätzen können. Diese Annahmen wurden bereits für Sie definiert.

- So prüfen Sie die Zelle mit einer Annahme für die Marketingkosten:

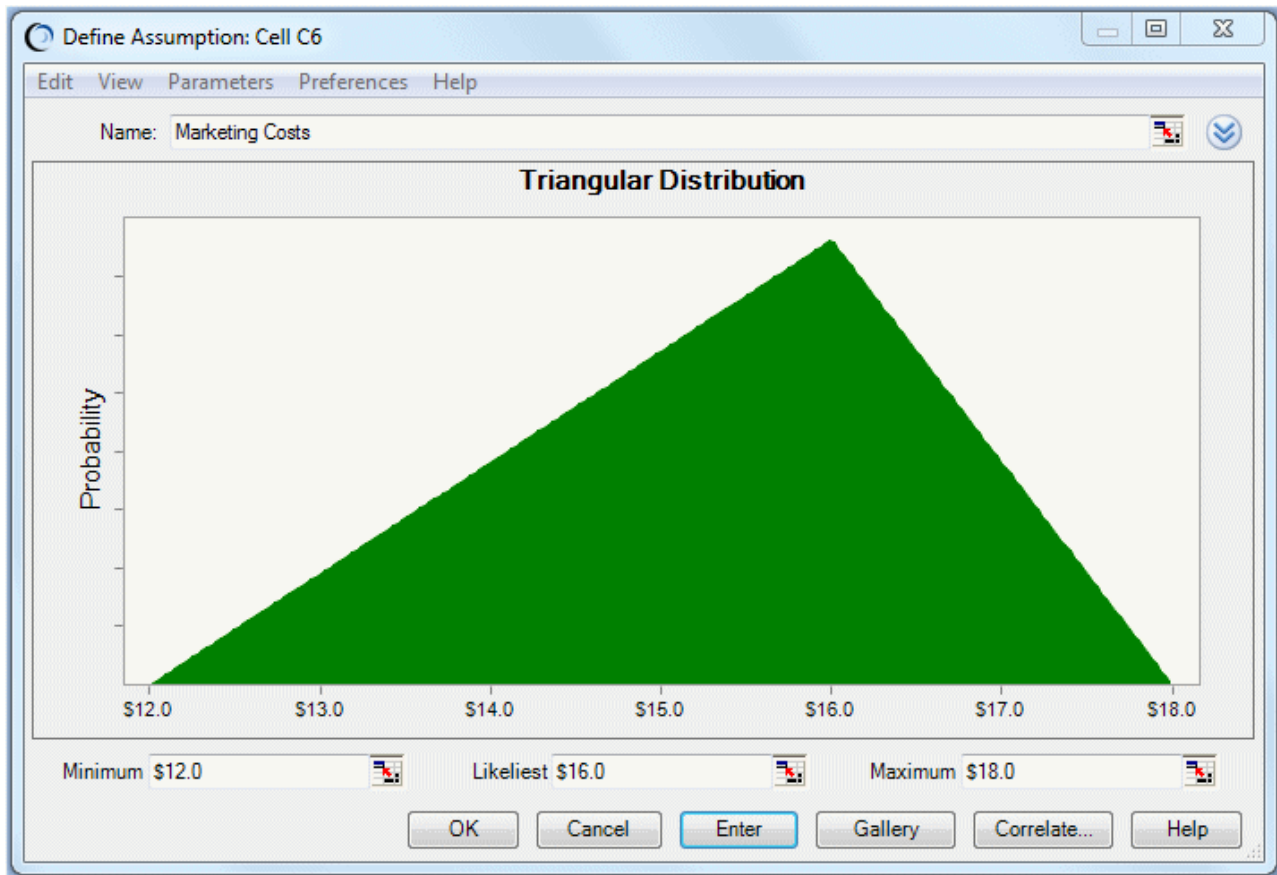
1. Klicken Sie auf die Zelle C6.

2.

Wählen Sie **Annahme definieren** () aus.

Das Dialogfeld **Dreiecksverteilung** ([Abbildung 117 auf Seite 292](#)) wird für Zelle C6 geöffnet.

Abbildung 117. Dreiecksverteilung für Zelle C6



Die Dreiecksverteilung umfasst drei Parameter: **Minimum** (12 Mio. EUR), **Wahrscheinlichster Wert** (16 Mio. EUR) und **Maximum** (18 Mio. EUR).

Wenn Sie die Simulation ausführen, generiert Crystal Ball Zufallswerte, die in der Nähe von 16 liegen, mit einer geringeren Anzahl von Werten in der Nähe von 12 und 18.

3. Klicken Sie auf **OK**, um zum Arbeitsblatt zurückzukehren.

Annahme zu geheilten Patienten: Binomialverteilung

Für die Zulassung von ClearView durch die FDA muss Vision Research einen kontrollierten einjährigen Test mit einer Testgruppe von 100 Patienten durchführen. Vision Research rechnet damit, dass die Zulassung von der FDA erteilt wird, wenn 20 % oder mehr der getesteten Patienten nach einer einjährigen Einnahme von ClearView geheilt sind (eine korrigierte Sehfähigkeit zeigen). Vision Research stützt sich hierbei auf vorangegangene Tests, die eine Erfolgsrate von ca. 25 % zeigen.

Vision Research wählt die Binomialverteilung aus, um die Unsicherheiten dieser Situation darzustellen, da die Binomialverteilung die zufällige Anzahl von Erfolgen (25) bei einer vorgegebenen Anzahl von Versuchen (100) beschreibt.

Diese Annahme wurde bereits definiert.

➤ Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Zelle mit einer Annahme zu geheilten Patienten zu prüfen:

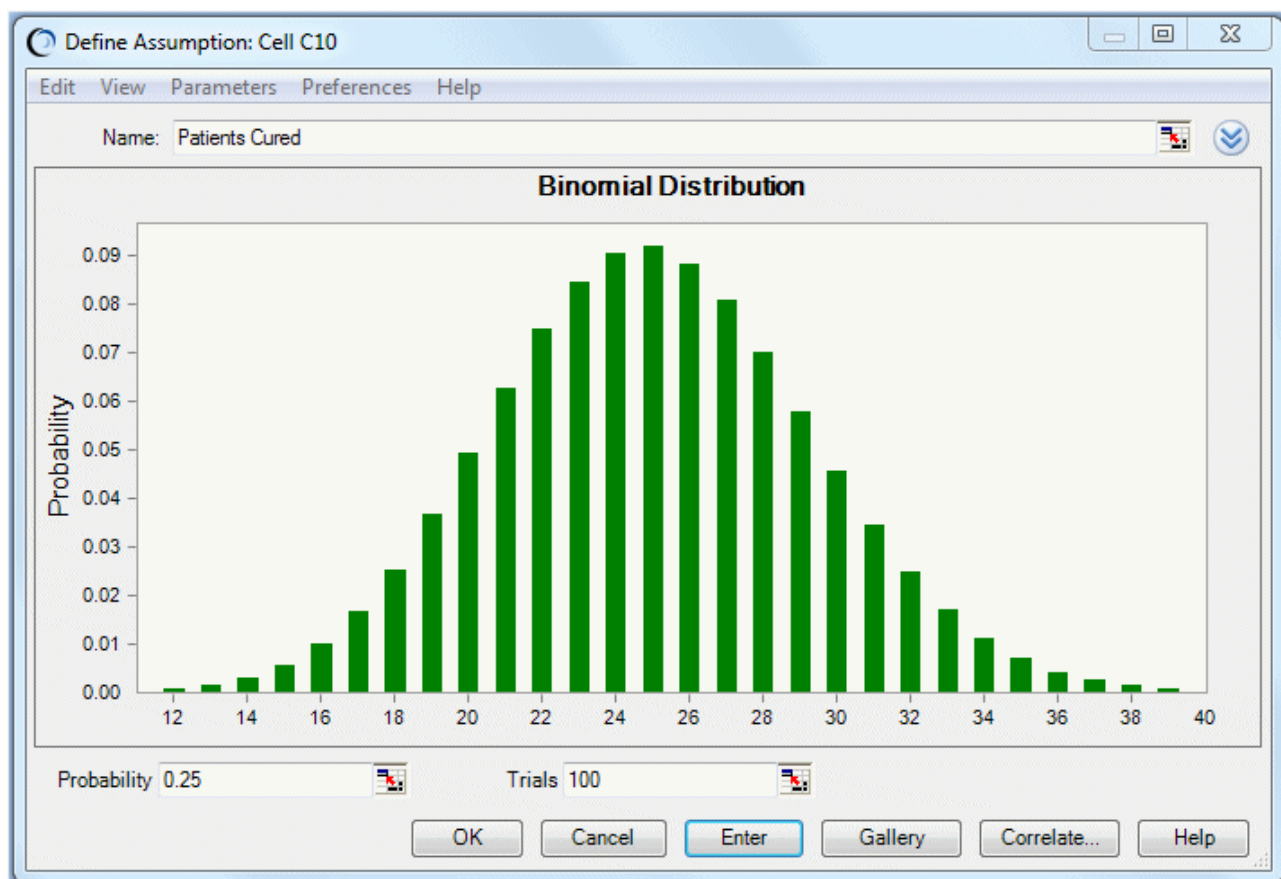
1. Klicken Sie auf die Zelle C10.

2.

Wählen Sie **Annahme definieren** () aus.

Das Dialogfeld **Binomialverteilung** wird geöffnet, wie in [Abbildung 118 auf Seite 293](#) gezeigt.

Abbildung 118. Dialogfeld "Binomialverteilung"



Die Binomialverteilung umfasst zwei Parameter: **Wahrscheinlichkeit** und **Versuche**. Da Vision Research bei vorangegangenen Tests eine Erfolgsrate von 25 % verzeichnen konnte, wird der Wahrscheinlichkeitsparameter auf 0,25 gesetzt, um die Erfolgswahrscheinlichkeit anzugeben.



Hinweis:

Sie können Wahrscheinlichkeiten entweder als Dezimalzahlen zwischen 0 und 1 angeben, z.B. 0,03, oder als Ganzzahlen gefolgt vom Prozentzeichen, z.B. 3 %.

Da Vision Research den Vorgaben der FDA zufolge 100 Personen testen muss, wird der Parameter **Versuche** auf 100 gesetzt. Wenn Sie die Simulation ausführen, generiert Crystal Ball zufällige Ganzzahlen zwischen 0 und 100. Diese simulieren die Anzahl der Patienten, die im Zuge des FDA-Test geheilt werden.

3. Klicken Sie auf **OK**, um zum Arbeitsblatt zurückzukehren.

Wachstumsratenannahme: Benutzerdefinierte Verteilung

Wie Vision Research festgestellt hat, sind fast 40 Mio. Einwohner der Vereinigten Staaten kurzsichtig. Darüber hinaus werden weitere 0 % bis 5 % der Einwohner im Laufe des Jahres, in dem ClearView getestet wird, kurzsichtig werden.

Die Marketingabteilung hat jedoch erfahren, dass eine Wahrscheinlichkeit von 25 % besteht, dass in Kürze ein Konkurrenzprodukt auf den Markt gebracht wird. Durch dieses Produkt würde sich der potenzielle Marktanteil von ClearView um 5 % bis 15 % verringern.

Da die in dieser Situation gegebenen Unsicherheiten einen einzigartigen Ansatz verlangen, wählt Vision Research die benutzerdefinierte Verteilung von Crystal Ball aus, um die Wachstumsrate zu bestimmen.

Die Methode, mit der Parameter in der benutzerdefinierten Verteilung festgelegt werden, unterscheidet sich klar von der der anderen Verteilungstypen. Befolgen Sie deshalb sorgfältig die nachfolgenden Anweisungen. Wenn Sie einen Fehler gemacht haben, klicken Sie auf "Galerie", um zur Verteilungsgalerie zurückzukehren, und beginnen Sie erneut mit Schritt 4.

Mit der benutzerdefinierten Verteilung können Sie die potenzielle Erhöhung und Verringerung des Marktanteils von ClearView grafisch darstellen.

- So definieren Sie die Zelle mit einer Annahme für die Wachstumsrate für Kurzsichtigkeit:

1. Wählen Sie die Zelle C15 aus.
- 2.

Klicken Sie auf die obere Hälfte des Symbols **Annahme definieren** ().

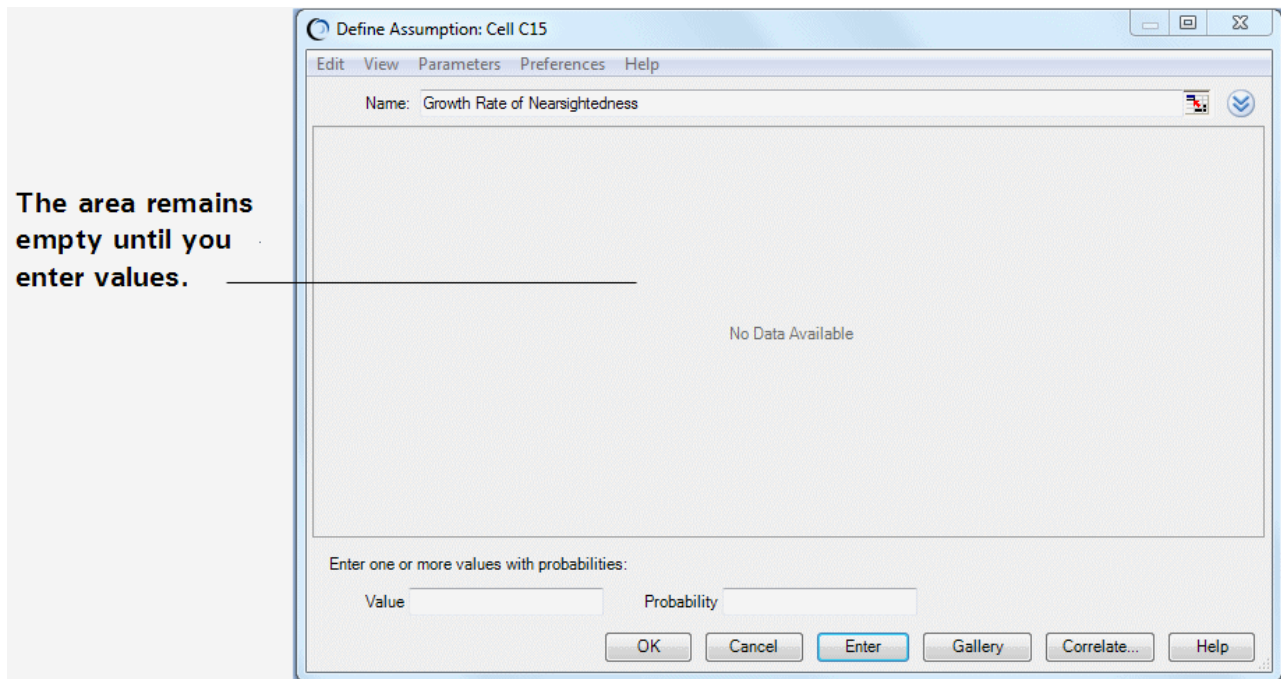
Das Dialogfeld **Verteilungsgalerie** wird geöffnet.

3. Klicken Sie im Navigationsbereich der Verteilungsgalerie auf **Alle**, um alle im Lieferumfang von Crystal Ball enthaltenen Verteilungen anzuzeigen.
4. Führen Sie einen Bildlauf zum Ende der Verteilungsgalerie durch, und klicken Sie auf die **benutzerdefinierte** Verteilung.
5. Klicken Sie auf **OK**.

Das Dialogfeld **Benutzerdefinierte Verteilung** wird geöffnet.

Beachten Sie, dass der Diagrammbereich im [Abbildung 119 auf Seite 295](#) leer bleibt, bis Sie den Typ für **Parameter** festlegen und die Werte für die Verteilung eingeben.

Abbildung 119. Dialogfeld "Benutzerdefinierte Verteilung"



Sie wissen, dass Sie mit zwei Verteilungsbereichen arbeiten: einer zeigt die Zunahme der Kurzsichtigkeit und der andere die Auswirkungen von Konkurrenzprodukten. Beide Bereiche sind kontinuierlich.

6. Öffnen Sie das Menü **Parameter**, und wählen Sie **Kontinuierliche Bereiche** aus.
7. Wählen Sie im Menü **Parameter** die Option **Kontinuierliche Bereiche** aus.

Das Dialogfeld **Benutzerdefinierte Verteilung** umfasst jetzt drei Parameter: **Minimum**, **Maximum** und **Wahrscheinlichkeit**.

8. Geben Sie den ersten Wertebereich ein, der die Zunahme der Kurzsichtigkeit mit einer geringen Wahrscheinlichkeit für die Auswirkungen von Konkurrenzprodukten zeigt:

- a. Geben Sie 0 % in das Textfeld **Minimum** ein.

Diese Zahl repräsentiert eine Zunahme von 0 % im potenziellen Markt.

- b. Geben Sie 5 % in das Textfeld **Maximum** ein.

Diese Zahl repräsentiert eine Zunahme von 5 % im potenziellen Markt.

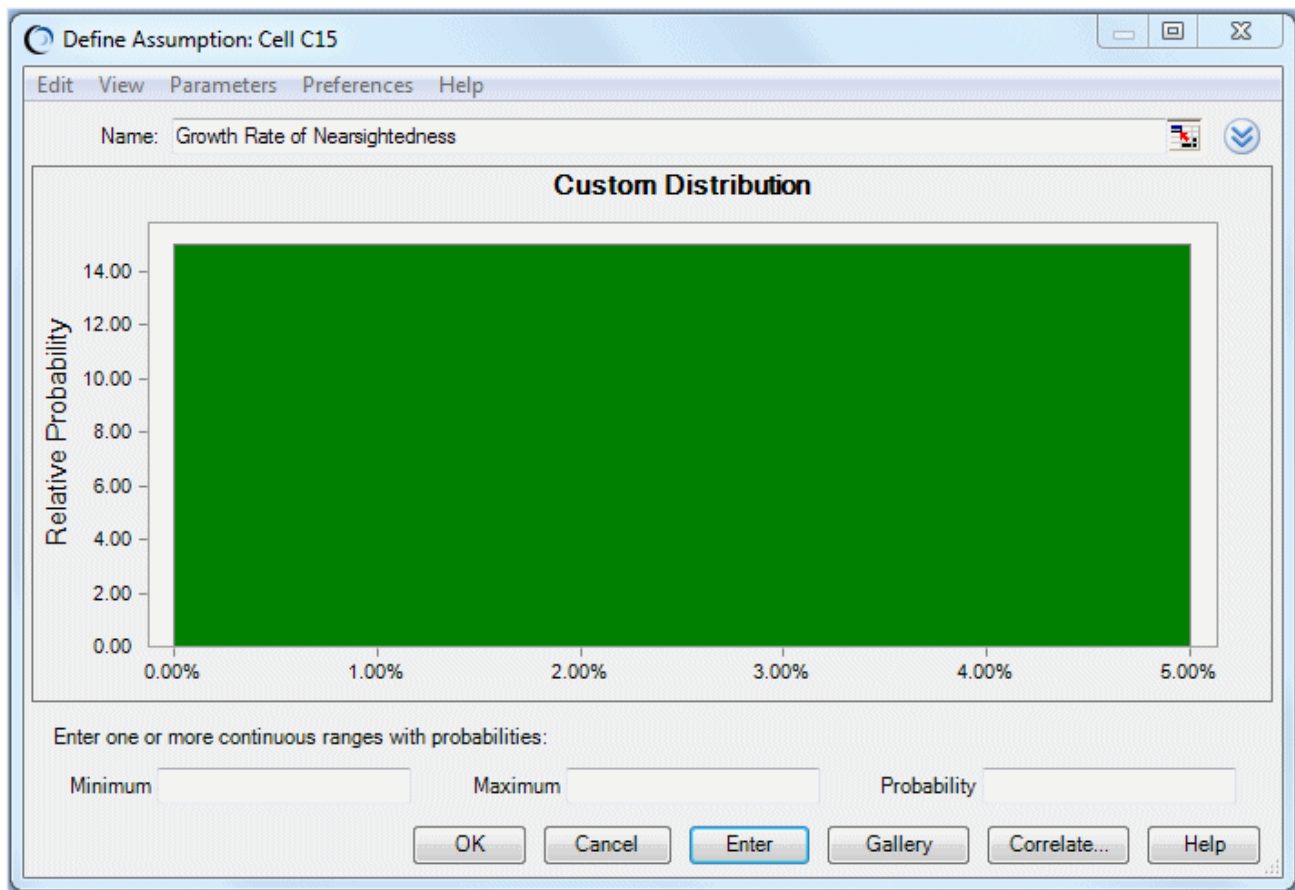
- c. Geben Sie 75 % oder 0,75 in das Textfeld **Wahrscheinlichkeit** ein.

Diese Zahl gibt an, dass eine Chance von 75 % besteht, dass der Mitbewerber von Vision Research sein Produkt nicht auf den Markt bringt und damit den Marktanteil von Vision Research reduziert.

- d. Klicken Sie auf **Eingeben**.

Für den ersten Wertebereich, 0 % bis 5 %, wird eine Gleichverteilung angezeigt ([Abbildung 120 auf Seite 296](#)).

Abbildung 120. Gleichverteilungsbereich



Beachten Sie, dass der Gesamtbereich der Wahrscheinlichkeit entspricht: eine Breite von 5 % und eine Höhe von 15 Einheiten entspricht 75 %.

9. Geben Sie jetzt einen zweiten Wertebereich ein, um die Auswirkungen von Konkurrenzprodukten darzustellen:

- a. Geben Sie -15 % in das Textfeld **Minimum** ein.

Diese Zahl repräsentiert eine Abnahme von 15 % im potenziellen Markt.

- b. Geben Sie -5 % in das Textfeld **Maximum** ein.

Diese Zahl repräsentiert eine Abnahme von 5 % im potenziellen Markt.

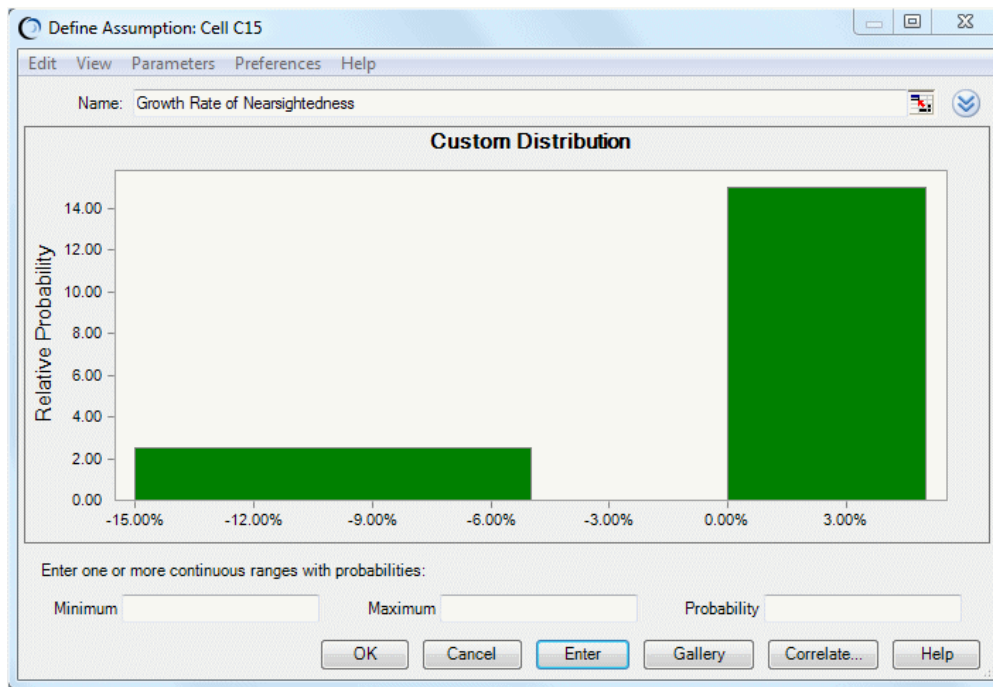
- c. Geben Sie 25 % in das Textfeld **Wahrscheinlichkeit** ein.

Diese Zahl gibt an, dass eine Chance von 25 % besteht, dass der Mitbewerber von Vision Research sein Produkt auf den Markt bringt und damit den Marktanteil von Vision Research um 5 % auf 15 % reduziert.

- d. Klicken Sie auf **Eingeben**.

Eine Gleichverteilung für den Bereich von -15 % bis -5 % wird angezeigt. Beide Bereiche werden jetzt im Dialogfeld "Benutzerdefinierte Verteilung" angezeigt ([Abbildung 121 auf Seite 297](#)).

Abbildung 121. Benutzerdefinierte Gleichverteilung



Beachten Sie, dass der zweite Bereich ebenfalls der Wahrscheinlichkeit entspricht: $2,5 \times 10 \% = 25 \%$.

10. Klicken Sie auf **OK**, um zum Arbeitsblatt zurückzukehren.

Wenn Sie die Simulation ausführen, generiert Crystal Ball Zufallswerte in den beiden Bereichen, entsprechend den von Ihnen festgelegten Wahrscheinlichkeiten.

Marktdurchdringungsannahme: Normalverteilung


Die Marketingabteilung schätzt, dass sich der tatsächliche Anteil von Vision Research am Gesamtmarkt für das Produkt normal um einen Mittelwert von 8 % verteilt, mit einer Standardabweichung von 2 %. "Normal verteilt" bedeutet hierbei, dass Vision Research damit rechnet, dass die bekannte Glockenkurve angezeigt wird, wobei ca. 68 % aller möglichen Werte für die Marktdurchdringung zwischen eine Standardabweichung unterhalb des Mittelwertes und eine Standardabweichung über dem Mittelwert, d.h. zwischen 6 % und 10 % fallen.

Darüber hinaus rechnet die Marketingabteilung angesichts des bei den vorangegangenen Tests gezeigten Interesses für das Produkt mit einem Mindestmarktanteil von 5 %.

Vision Research wählt die Normalverteilung aus, um die Variable "Marktdurchdringung" darzustellen.

- So definieren Sie die Zelle mit einer Annahme für die Marktdurchdringung:

1. Klicken Sie auf die Zelle C19.
- 2.

Wählen Sie **Annahme definieren** () aus.

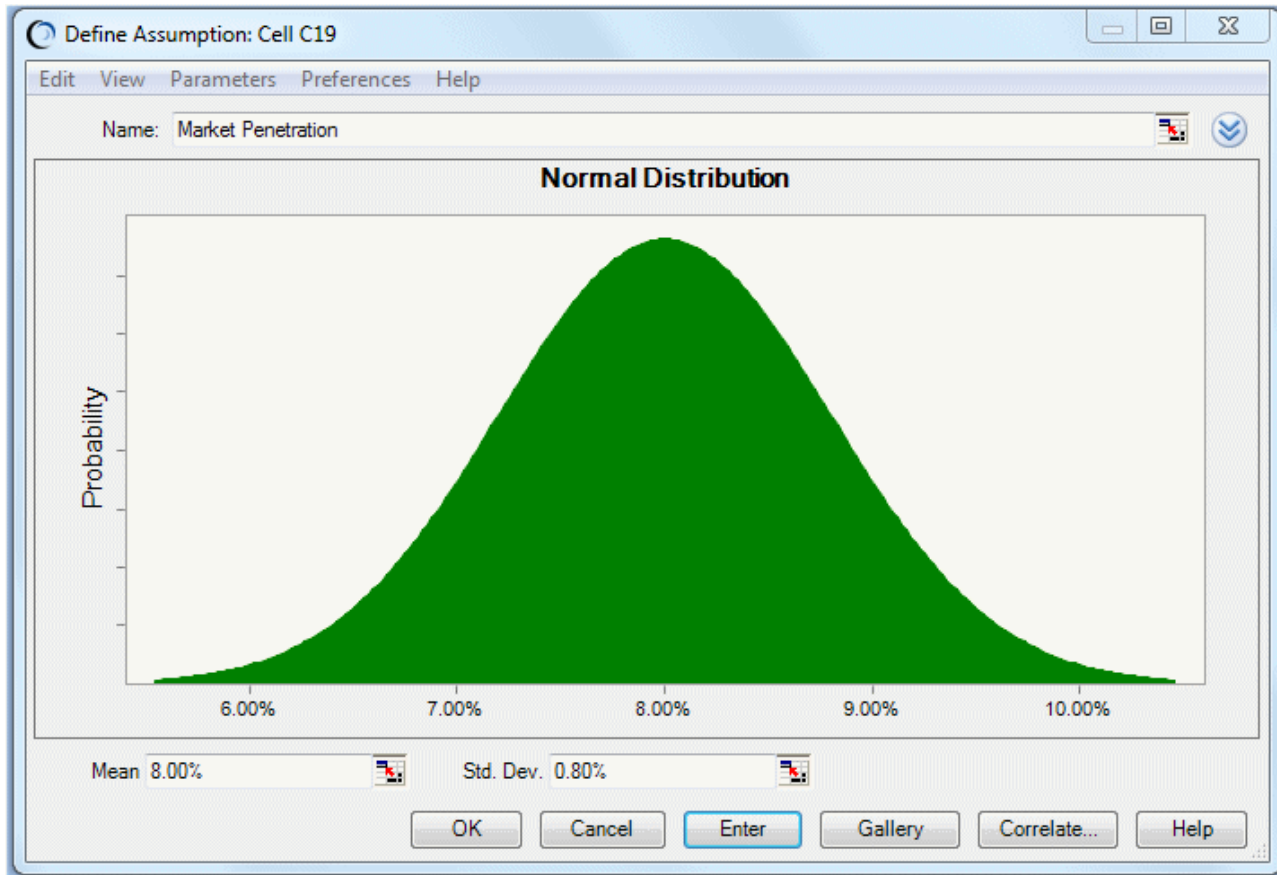
3. Klicken Sie in der **Verteilungsgalerie** auf die Normalverteilung.

(Führen Sie einen Bildlauf zum Anfang der Kategorie "Alle" durch, oder klicken Sie auf "Standard", um die Normalverteilung sofort anzuzeigen.)

4. Klicken Sie auf **OK**.

Das Dialogfeld **Normalverteilung** wird geöffnet ([Abbildung 122 auf Seite 298](#)).

Abbildung 122. Normalverteilung für Zelle C19



5. Geben Sie die Parameter für die Normalverteilung an: den Mittelwert und die Standardabweichung.
 - a. Wenn das Textfeld **Mittelwert** nicht die Angabe 8,00 % enthält, geben Sie 8 % in das Textfeld ein.

Dieser Wert entspricht einem geschätzten Durchschnitt für die Marktdurchdringung von 8 %.

- b. Geben Sie 2 % in das Textfeld **Standardabweichung** ein.

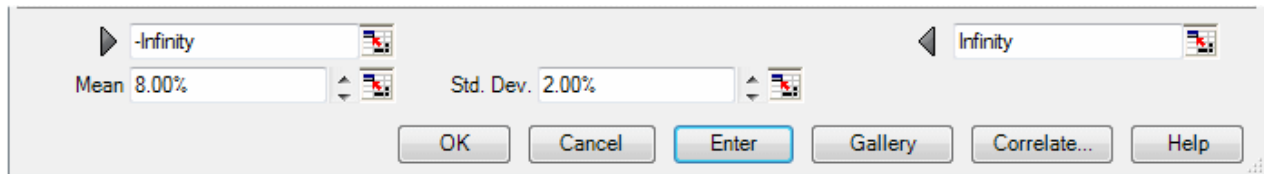
Dieser Wert entspricht einer geschätzten Standardabweichung vom Mittelwert von 2 %.

6. Klicken Sie auf **Eingeben**.

Die Normalverteilung wird an den Diagrammbereich angepasst. Die Gestalt der Verteilung ändert sich deshalb nicht. Die Skalierung der Prozentsätze auf der Diagrammachse ändert sich jedoch.

7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Mehr** () , um weitere Textfelder anzuzeigen ([Abbildung 123 auf Seite 299](#)).

Abbildung 123. Textfelder zum Stutzen der Annahme



Diese mit grauen Pfeilen markierten Textfelder zeigen die Minimal- und Maximalwerte für den Annahmebereich an. Beim Eingeben von Werten in die Felder wird der Bereich beschränkt oder gestutzt. Diese Textfelder werden dann als Stutzminimum und -maximum bezeichnet.

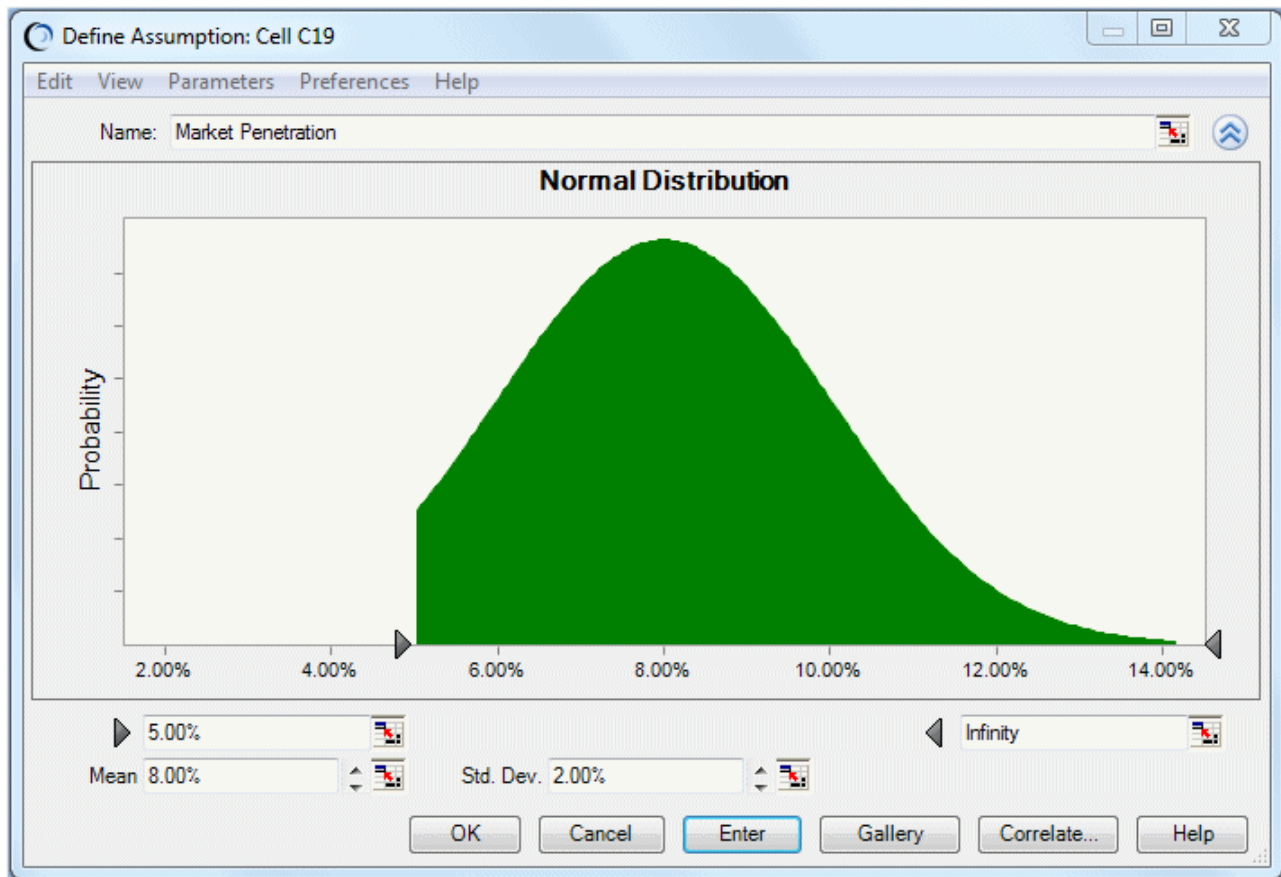
8. Geben Sie 5 % in das Textfeld für das Stutzminimum ein (erstes oder linkes Textfeld).

Dieser Wert entspricht 5 %, dem Mindestmarkanteil für das Produkt.

9. Klicken Sie auf **Eingeben**.

Die Verteilung ändert sich, um die von Ihnen eingegebenen Werte wiederzugeben ([Abbildung 124 auf Seite 299](#)).

Abbildung 124. Geänderte Verteilung für die gestutzten Werte



Wenn Sie die Simulation ausführen, generiert Crystal Ball Zufallswerte, die einer Normalverteilung um einen Mittelwert von 8 % folgen, wobei keine Werte unterhalb des Mindestwertes von 5 % generiert werden.

10. Klicken Sie auf **OK**, um zum Arbeitsblatt zurückzukehren.

Prognosen definieren

Nachdem Sie jetzt die Zellen mit Annahmen für das Modell definiert haben, können Sie die Zellen mit Prognosen definieren. Zellen mit Prognosen enthalten Formeln, die sich auf mindestens eine Zelle mit einer Annahme beziehen.

Der Präsident von Vision Research möchte wissen, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass ein Gewinn für das Produkt erzielt wird, und wie hoch der wahrscheinlichste Gewinn ausfallen würde, unabhängig von den damit verbundenen Kosten. Diese Prognosen werden in den Zellen für den Bruttogewinn (Zelle C21) und den Nettogewinn (Zelle C23) des ClearView-Projekts angezeigt

Sie können sowohl die Formeln für den Bruttogewinn als auch für den Nettogewinn als Zellen mit Prognosen definieren. Die Vorgehensweise hierzu wird in den folgenden Abschnitten beschrieben:

- ["Bruttogewinnprognose" auf Seite 300](#)
- ["Nettogewinnprognose" auf Seite 301](#)

Bruttogewinnprognose

➤ Sehen Sie sich zuerst den Inhalt der Zelle für den Bruttogewinn an:

1. Klicken Sie auf die Zelle C21.

Der Inhalt der Zelle wird in der Formelleiste am oberen Rand des Arbeitsblatts angezeigt. Der Inhalt ist wie folgt: $C16 * C19 * C20$. Mit dieser Formel berechnet Crystal Ball den Bruttogewinn. Hierzu wird der Faktor "Personen, die nach einem Jahr an Kurzsichtigkeit leiden" (C16) mit den Faktoren "Marktdurchdringung" (C19) und "Gewinn pro Kunde" (C20) multipliziert.

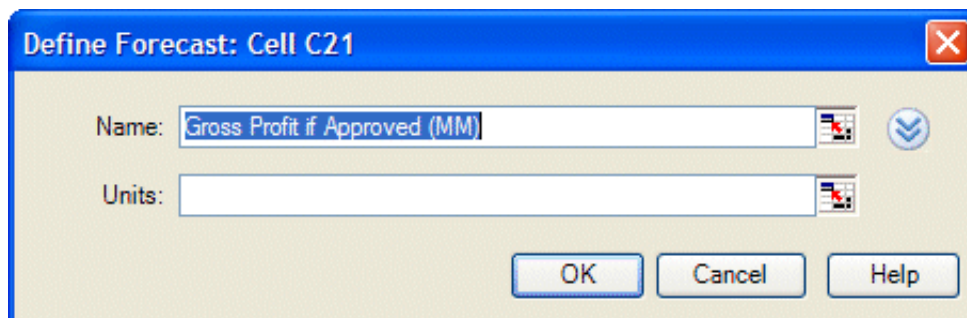
Nachdem Sie jetzt mit der Formel für den Bruttogewinn vertraut sind, können Sie die Zelle mit einer Prognose für den Bruttogewinn definieren.

So definieren Sie die Zelle mit der Prognose:

2. Wählen Sie **Prognose definieren** () aus.

Das Dialogfeld **Prognose definieren** wird geöffnet, wie in [Abbildung 125 auf Seite 300](#) gezeigt. Geben Sie einen Namen für die Prognose ein. Standardmäßig wird das Label einer Zelle mit einer Prognose als Prognosename angezeigt.

Abbildung 125. Dialogfeld "Prognose definieren" – Bruttogewinn bei Zulassung



Verwenden Sie den angezeigten Prognosenamen, anstatt einen neuen Namen einzugeben.

3. Da das Tabellenmodell Millionen von Euro enthält, geben Sie **Millionen** in das Textfeld **Einheiten** ein.
4. Klicken Sie auf **OK**, um zum Arbeitsblatt zurückzukehren.

Nettogewinnprognose

- Bevor Sie die Formel der Zelle mit einer Prognose für den Nettogewinn definieren, sehen Sie sich zuerst den Inhalt der Zelle für den Nettogewinn an:

1. Klicken Sie auf die Zelle C23.


Der Inhalt wird in der Formelleiste von Microsoft Excel angezeigt. Der Inhalt ist wie folgt: `IF (C11, C21 - C7, -C4 - C5)`.

Die Formel kann wie folgt aufgeschlüsselt werden:

Wenn die FDA das Medikament zulässt (C11 ist "True"), wird der Nettogewinn berechnet, indem die Gesamtkosten (C7) vom Bruttogewinn (C21) abgezogen werden. Lässt die FDA das Medikament jedoch nicht zu (C11 ist "False"), wird der Nettogewinn berechnet, indem die bisher angefallenen Entwicklungskosten (C4) und Testkosten (C5) abgezogen werden.

So definieren Sie die Zelle mit einer Prognose für den Nettogewinn:

- 2.

Wählen Sie **Prognose definieren** () aus.

Das Dialogfeld **Prognose definieren** wird geöffnet.

Verwenden Sie auch hier den im Textfeld **Prognosename** angezeigten Prognosenamen, und geben Sie **Millionen** in das Textfeld **Einheiten** ein.


3. Klicken Sie auf **OK**, um zum Arbeitsblatt zurückzukehren.

Sie haben die Zellen mit Annahmen und die Zellen mit Prognosen für die Vision Research-Tabelle definiert und können jetzt eine Simulation ausführen.

Ausführungseinstellungen festlegen

- So legen Sie die Anzahl der Versuche und den Anfangswert fest (damit die Diagramme wie in diesem Lernprogramm gezeigt aussehen):

- 1.

Wählen Sie **Ausführungseinstellungen** () im Crystal Ball-Menüband aus. Wählen Sie anschließend **Versuche** aus.


Das Dialogfeld mit den **Ausführungseinstellungen für Versuche** wird geöffnet. Im vorliegenden Beispiel soll die Ausführung von mehr Versuchen zu genaueren Prognoseergebnissen führen.

2. Geben Sie 5000 in das Textfeld **Anzahl auszuführender Versuche** ein.
3. Klicken Sie auf **Stichprobenentnahme**.
4. Wählen Sie die Option **Selbe Reihenfolge von Zufallszahlen verwenden** aus.
5. Geben Sie 999 in das Textfeld **Anfangswert** ein.

6. Beachten Sie, dass zwei Optionen für die Gruppe mit der **Stichprobenmethode** zur Auswahl stehen: **Monte Carlo** und **Latin Hypercube**. Die Latin Hypercube-Methode ist weniger zufallsbedingt und erstellt ein gleichmäßigeres und ausgeglicheneres Ergebnisdiagramm. Wählen Sie für den Moment die Standardeinstellung aus: **Monte Carlo**.
7. Klicken Sie auf **OK**.

Simulationen ausführen

Wenn Sie in Crystal Ball eine Simulation ausführen, können Sie diese jederzeit anhalten und dann fortsetzen. Die Schaltflächen **Ausführen**, **Stoppen** und **Fortsetzen** werden im Crystal Ball-Menüband angezeigt. Nachdem Sie die Ausführung einer Simulation gestartet haben, werden sie in der Systemsteuerung von Crystal Ball angezeigt.

Um die Simulation auszuführen, klicken Sie auf **Ausführen**, .

Ergebnisse interpretieren

Nachdem Sie die Simulation ausgeführt haben, können Sie jetzt die Prognoseergebnisse interpretieren. Soll Vision Research das ClearView-Projekt einstellen oder mit der Entwicklung und Vermarktung dieses revolutionären neuen Medikaments fortfahren? Um eine Antwort auf diese Frage zu erhalten, müssen Sie sich die Prognosediagramme ansehen.


Die folgenden Abschnitte beschreiben, wie Sie die Ergebnisse für das Szenario analysieren:

- [“Prognosediagramm für Nettogewinn prüfen” auf Seite 302](#)
- [“Sicherheitsstufe für Nettogewinn bestimmen” auf Seite 303](#)
- [“Prognosediagramme anpassen” auf Seite 305](#)



Hinweis:

Die Crystal Ball-Fenster sind separat von den Microsoft Excel-Fenstern. Wenn die Crystal Ball-Fenster oder -Diagramme nicht mehr auf dem Bildschirm angezeigt werden, sind sie in der Regel hinter dem Hauptfenster von Microsoft Excel zu finden. Um sie im Vordergrund anzuzeigen, klicken Sie in der Windows-Taskleiste auf das Crystal Ball-Symbol, oder drücken Sie ALT+TAB, und wählen Sie Crystal

Ball ( Crystal Ball) aus.



Hinweis:

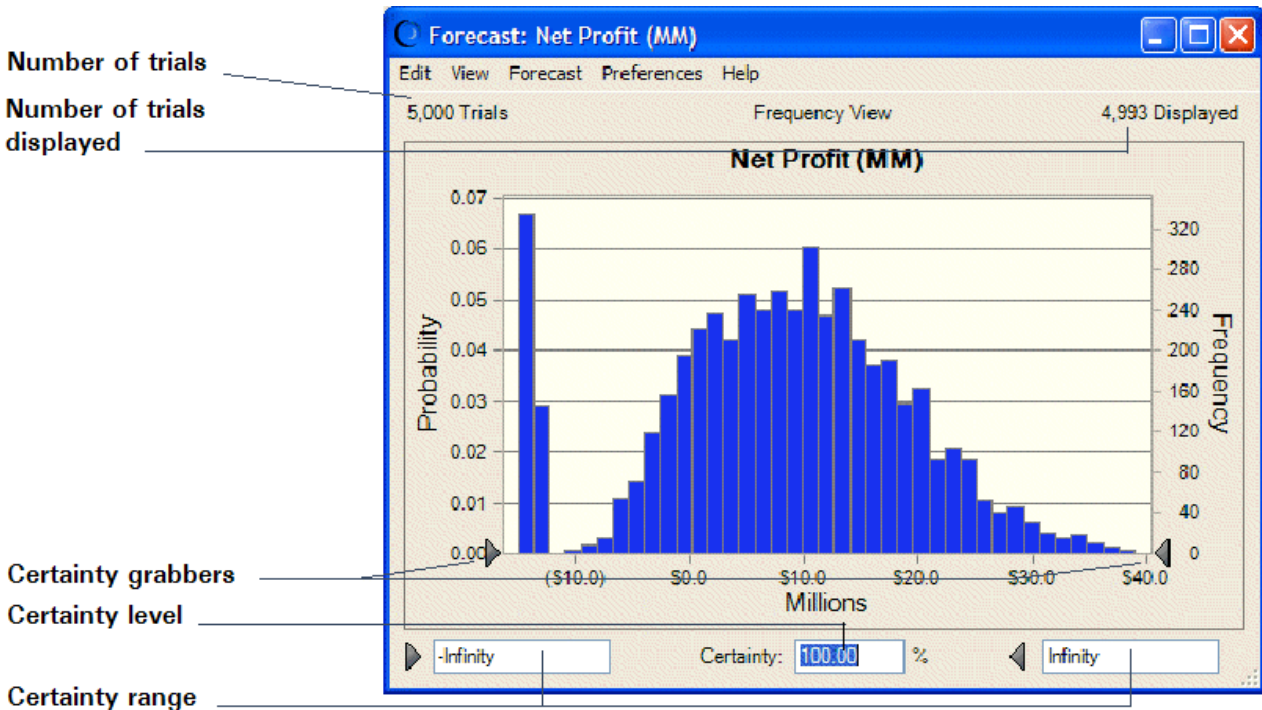
Sie können auch **Diagramme anzeigen**, **Prognosediagramme** auswählen.

Prognosediagramm für Nettogewinn prüfen

Prognosediagramme sind Häufigkeitsverteilungen. Sie zeigen die Anzahl oder Häufigkeit von Werten, die in einem bestimmten Intervall oder Gruppenintervall vorkommen, und wie sich die Häufigkeiten verteilen. In der [Abbildung 126 auf Seite 303](#) weist das Intervall mit den meisten Werten eine Häufigkeit von 280 auf.

Crystal Ball prognostiziert den gesamten Ergebnisbereich für das Vision Research-Projekt. Die Prognosediagramme zeigen jedoch keine Extremwerte an. Im vorliegenden Fall umfasst der Anzeigebereich Werte von ca. -15 Mio. EUR bis 38 Mio. EUR.

Abbildung 126. Nettogewinnprognose



Außerdem zeigt das Prognosediagramm den Sicherheitsbereich für die Prognose an. Standardmäßig umfasst der Sicherheitsbereich alle Werte von minus Unendlich bis plus Unendlich.

Crystal Ball vergleicht die Anzahl der Werte im Sicherheitsbereich mit der Anzahl der Werte im gesamten Bereich, um die Sicherheitsstufe zu berechnen.

Das vorherige Beispiel zeigt eine Sicherheitsstufe von 100 %, da der ursprüngliche Sicherheitsbereich alle möglichen Werte umfasst. Denken Sie daran, dass es sich bei der Sicherheitsstufe um eine Approximation handelt, da tatsächliche Elemente bei einer Simulation nur approximiert werden können.

Sicherheitsstufe für Nettogewinn bestimmen

Der Präsident von Vision Research möchte wissen, mit welcher Sicherheit Vision Research davon ausgehen kann, dass ein Gewinn erzielt wird, und wie hoch die Verlustchancen sind.

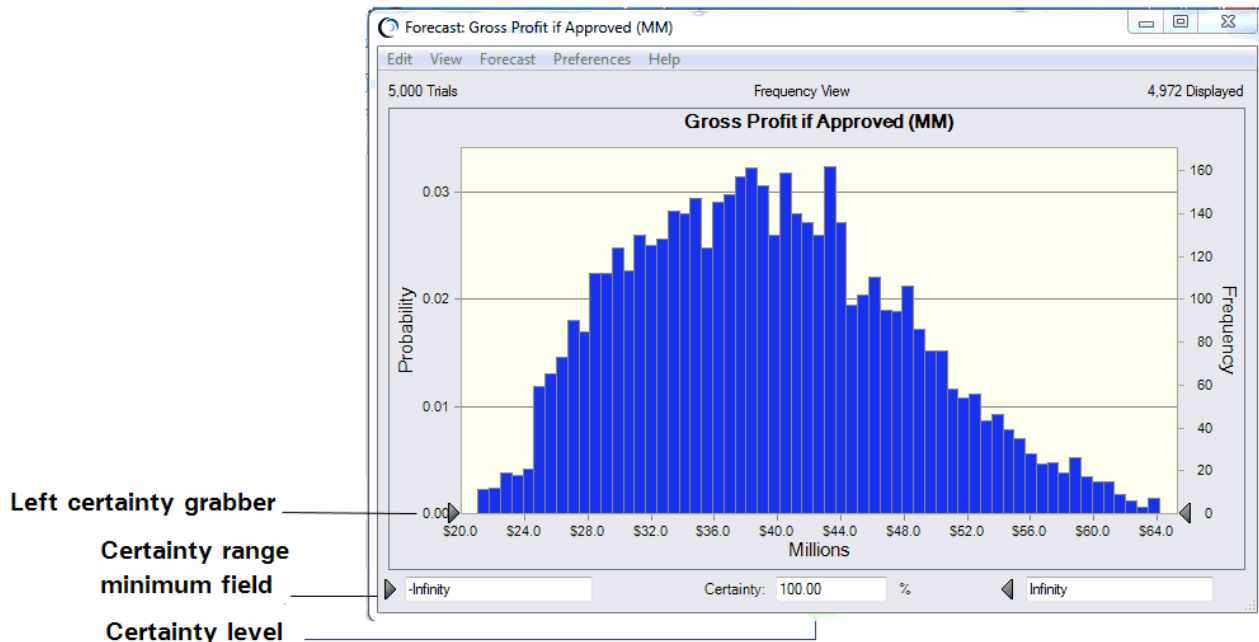
➤ So bestimmen Sie die Sicherheitsstufe für einen bestimmten Wertebereich:

1. Geben Sie im Prognosediagramm für den **Nettogewinn 0** in das Textfeld für den Mindestwert für die Sicherheitsstufe ein.
2. Drücken Sie die **EINGABETASTE**.

Crystal Ball verschiebt den Ziehpunkt für den niedrigeren (linken) Sicherheitswert auf den Break-Even-Wert von 0,0 EUR und berechnet die Sicherheitsstufe neu.

Wenn Sie das Prognosediagramm für den Nettogewinn erneut analysieren ([Abbildung 127 auf Seite 304](#)), wird ersichtlich, dass der Wertebereich zwischen den Ziehpunkten für die Sicherheit eine Sicherheitsstufe von 79 % zeigt. Das heißt, dass Vision Research mit einer Sicherheit von 79 % davon ausgehen kann, einen Nettogewinn zu erzielen. Es besteht demnach eine Wahrscheinlichkeit von 21 %, dass Sie einen Nettoverlust verzeichnen (100 % minus 79 %).

Abbildung 127. Nettogewinnprognose – Minimum 0 %



Der Präsident von Vision Research möchte jetzt wissen, mit welcher Sicherheit ein Mindestgewinn von 4.000.000 EUR erzielt wird. Wenn Crystal Ball anzeigt, dass Vision Research ein Gewinn von 4.000.000 Mio. EUR zu zwei Dritteln sicher ist, ist der Präsident bereit, grünes Licht für das ClearView-Projekt zu geben.

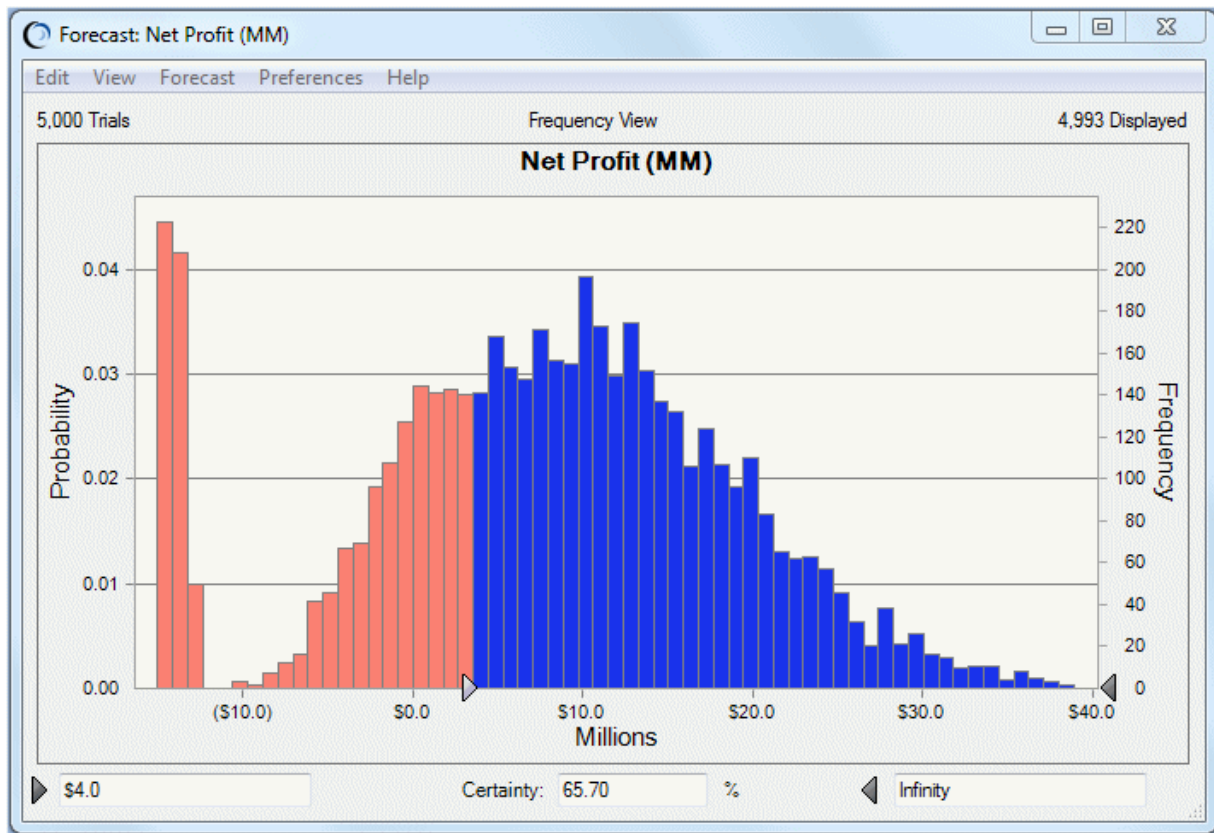
➤ Auch diese Frage kann Crystal Ball einfach beantworten:

1. Geben Sie 4 in das Textfeld für das Minimum des Bereichs ein.
2. Drücken Sie die **EINGABETASTE**.

Crystal Ball verschiebt den Ziehpunkt für den niedrigeren (linken) Sicherheitswert auf 4,0 EUR und berechnet die Sicherheitsstufe neu.

Das Prognosediagramm für den Nettogewinn in [Abbildung 128 auf Seite 305](#) zeigt eine Sicherheitsstufe von fast 66 %. Da Vision Research ein Mindestnettogewinn von 4.000.000 EUR zu fast zwei Dritteln sicher ist, beschließt das Unternehmen, grünes Licht für das ClearView-Projekt zu geben und mit der Entwicklung und Vermarktung dieses revolutionären neuen Medikaments fortzufahren.

Abbildung 128. Nettogewinnprognose – Minimum 4,0 Mio. EUR



Mit dem Diagramm für den Bruttogewinn können Sie auf ähnliche Weise verfahren.

Prognosediagramme anpassen

Die Crystal Ball-Diagramme eignen sich sowohl zum Darstellen als auch zum Analysieren von Ergebnissen. Es stehen eine Reihe von Diagrammeinstellungen zur Verfügung, mit denen Sie unterschiedliche Diagrammansichten, -typen, -farben und mehr anzeigen können.

Um die Diagrammeinstellungen anzuzeigen, wählen Sie im Prognosediagrammfenster **Einstellungen, Diagramm** aus.

Sie können die Darstellung von Diagrammen auch mit Tastaturbefehlen anstatt über das Dialogfeld "Diagrammeinstellungen" anpassen.

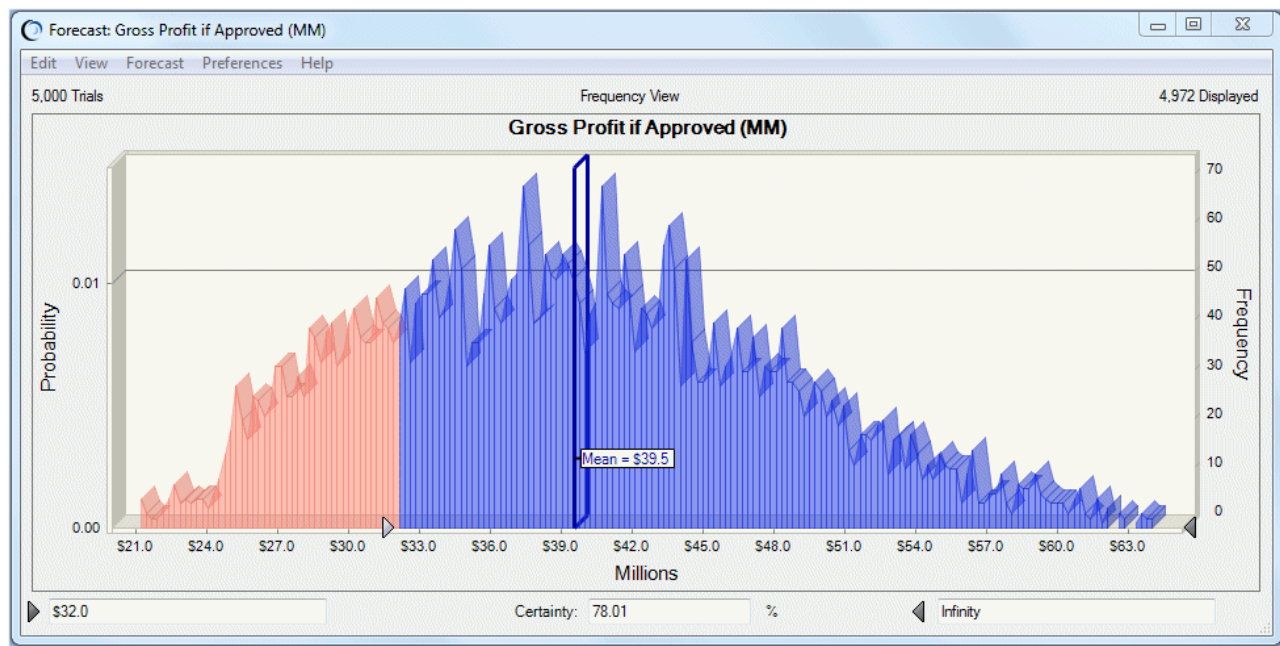
➤ Wählen Sie ein Prognosediagramm aus, und probieren Sie die folgenden Tastaturbefehle aus:

- Drücken Sie CTRL+T, um durch die Diagrammtypen zu blättern (Fläche, Linie und Spalte).
- Drücken Sie CTRL+D, um die Diagrammansichten zu ändern (Häufigkeit, kumulierte Häufigkeit, umgekehrt kumulierte Häufigkeit).
- Drücken Sie CTRL+M, um durch eine Reihe von Markierungen zu blättern, die den Mittelwert und weitere Kennzahlen der zentralen Tendenz anzeigen.

- Drücken Sie CTRL+P, um durch eine Reihe von Perzentilmarkierungen zu blättern.
- Drücken Sie CTRL+B, um die Diagrammdichte zu ändern, indem Sie die Anzahl der Intervalle variieren.
- Drücken Sie CTRL+W, um das Diagramm in 3D anzuzeigen.
- Ziehen Sie die Kanten des Diagrammfensters, bis die Proportionen und die Größe für die Präsentationspläne passend sind.

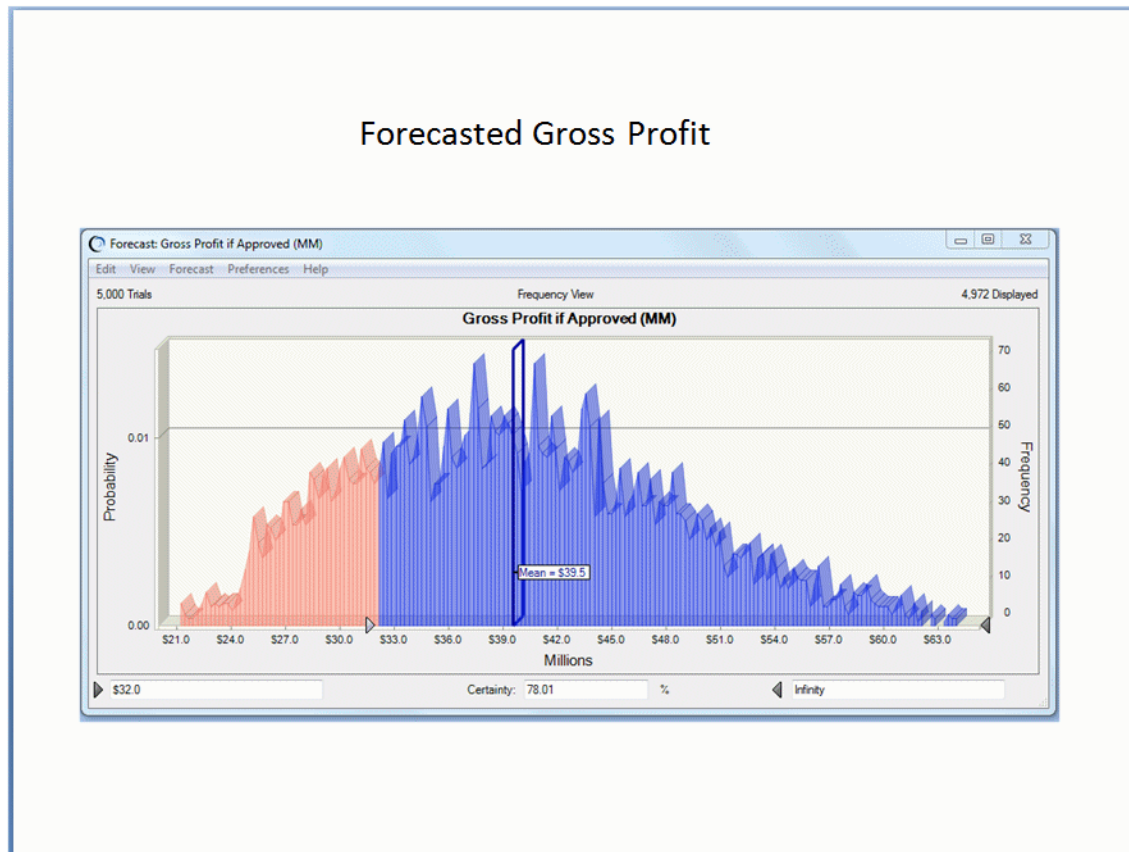
So zeigt beispielsweise das [Abbildung 129 auf Seite 306](#) die Bruttogewinnprognose für ClearView als 3-D-Flächendiagramm mit einer Markierung für den Mittelwert. Das Diagramm wurde hierbei gestreckt, um mehr Details auf der x-Achse anzuzeigen. Darüber hinaus wurde eine Transparenz von 50 % für das Diagramm festgelegt. Die Textfelder für Sicherheit wurden so eingestellt, dass sie eine Sicherheit von 78 % für einen Bruttogewinn von über 32 Mio. EUR zeigen.

Abbildung 129. Angepasstes Diagramm für den Bruttogewinn



Sie können in der Menüleiste des Diagramms die Optionen "Bearbeiten", "Diagramm kopieren" auswählen, um ein Diagramm in die Zwischenablage zu kopieren und in Microsoft Excel oder eine andere Anwendung einzufügen. Das [Abbildung 130 auf Seite 307](#) zeigt das in eine Präsentationsfolie eingefügte ClearView-Diagramm für den Bruttogewinn.

Abbildung 130. In eine Präsentationsfolie eingefügtes Diagramm für den Bruttogewinn



Crystal Ball schließen

Um Crystal Ball zu schließen, beenden Sie Microsoft Excel.

Zusammenfassung

In diesem Lernprogramm haben Sie Crystal Ball gestartet, das Beispielmodell für das Lernprogramm geöffnet, Annahmen und Prognosen definiert, eine Simulation ausgeführt und Prognosediagramme geprüft und angepasst. Durch das Experimentieren mit Sicherheitswerten haben Sie einige Fragen untersucht, die die Führungskräfte von Vision Research bei der Analyse der Simulationsergebnisse stellen können.

Die Annahme- und Prognosedefinitionen (jedoch nicht die Prognosewerte) werden von Crystal Ball mit der Tabelle gespeichert. Wenn Sie die Tabelle speichern, werden die Definitionen ebenfalls gespeichert. Weitere Informationen zum Speichern und Wiederherstellen von Prognoseergebnissen finden Sie unter [“Simulationsergebnisse speichern und wiederherstellen”](#) auf Seite 83.



Prozessfähigkeitsfunktionen verwenden

In diesem Abschnitt:

Einführung	309
Verwendung der Prozessfähigkeitsfunktionen vorbereiten	309
Prozessfähigkeitsergebnisse analysieren	311

Einführung

Wenn Sie Six Sigma oder andere Qualitätsmethoden verwenden, können die Prozessfähigkeitskennzahlen von Crystal Ball zur Verbesserung der Qualität in Ihrer Organisation hilfreich sein. In diesem Anhang werden die Prozessfähigkeitsfunktionen von Crystal Ball beschrieben, die Methoden zur Qualitätsverbesserung wie Six Sigma, DFSS (Design for Six Sigma) und Lean-Prinzipien unterstützen.

Weitere Informationen einschließlich Lernprogramme und Beschreibungen der jeweiligen Kennzahlen finden Sie in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide*.

Verwendung der Prozessfähigkeitsfunktionen vorbereiten

Untergeordnetes Thema

- [Prozessfähigkeitsfunktionen aktivieren](#)
- [Optionen zur Fähigkeitsberechnung festlegen](#)
- [Spezifikationsgrenzwerte und Ziele festlegen](#)

Bevor Sie die Prozessfähigkeitsfunktionen verwenden können, müssen Sie sie aktivieren, Optionen festlegen sowie Grenz- und Zielwerte für mindestens eine Prognose eingeben.

Prozessfähigkeitsfunktionen aktivieren

► So aktivieren Sie die Prozessfähigkeitsfunktionen von Crystal Ball:

1. Wählen Sie **Ausführen**, **Ausführungseinstellungen** aus, um das Dialogfeld **Ausführungseinstellungen** anzuzeigen.

2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Statistik**.
3. Wählen Sie **Fähigkeitskennzahlen berechnen** aus.
4. Klicken Sie auf **Optionen**, um die Optionen zur Fähigkeitsberechnung festzulegen, die im nächsten Abschnitt beschrieben werden.
5. Klicken Sie auf **OK**.

Optionen zur Fähigkeitsberechnung festlegen

Nachdem Sie die Prozessfähigkeitsfunktionen aktiviert haben, können Sie eine Reihe von Optionen festlegen, um diese Funktionen weiter an die Situation anzupassen.

► So legen Sie die Prozessfähigkeitsoptionen fest:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Ausführungseinstellungen**, und zeigen Sie die Registerkarte **Statistik** an.
2. Klicken Sie auf **Optionen**.

Der Bereich **Fähigkeitsoptionen** wird geöffnet.

3. Geben Sie an, ob für die Kennzahlen kurz- oder langfristige Formeln verwendet werden sollen (je nach Zeitrahmen des Modells).
4. **Optional:** Geben Sie einen Wert für die Z-Score-Verschiebung an, der in langfristigen Formeln verwendet werden soll.

Sie können einen Wert zwischen 0 und 100 angeben.

Der Standardwert ist 1,5. Wenn Sie keinen Wert für die Z-Score-Verschiebung verwenden möchten, geben Sie in das Textfeld den Wert "0" ein, oder löschen Sie den aktuellen Wert, und lassen Sie das Feld leer.

5. Geben Sie an, ob die Kennzahlen anhand einer angepassten Verteilung oder direkt anhand der Prognosewerte berechnet werden sollen ("**Berechnungsmethode**" auf Seite 310).
6. Wenn die Einstellungen abgeschlossen sind, klicken Sie auf **OK**.

Berechnungsmethode

Standardmäßig versucht Crystal Ball, eine Normalverteilung an die Prognosewerte anzupassen. Sie können eine Signifikanzebene eingeben, um den Schwellenwert zu bestimmen, unterhalb dessen keine Normalität angenommen werden soll. Die Standardebene 0,05 bedeutet, dass die Nichtannahme von Normalität mit 95-prozentiger Konfidenz korrekt ist. Weitere häufig verwendete Signifikanzebenen sind 0,01, 0,025 und 0,1 mit entsprechenden Konfidenzen von 99 %, 97,5 % und 90 %.

Wenn keine Normalität angenommen wird, berechnet Crystal Ball die Kennzahlen entweder direkt anhand der Prognosewerte (Standard) oder wählt die am besten passende kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsverteilung aus, anhand derer die Kennzahlen berechnet werden (sofern von Ihnen ausgewählt).

Beim Normalitätstest und bei der nicht normalen besten Anpassung (falls keine Normalität angenommen wird) werden der Anpassungstest und die Verteilungsauswahl verwendet, die im Dialogfeld "Prognoseeinstellungen" in der Registerkarte "Prognosefenster" festgelegt wurden. (Um das Dialogfeld "Prognoseeinstellungen" zu öffnen, wählen Sie im Prognosefenster die Optionen "Einstellungen, Prognose" aus.)

Beachten Sie Folgendes, bevor Sie die Berechnung anhand der am besten passenden Verteilung auswählen (falls die Verteilung nicht normal ist):

- Es kann nicht garantiert werden, dass eine angemessene Anpassung an die Prognosewerte erzielt wird.
- Je nach Anzahl der ausgeführten Simulationsversuche kann der Anpassungsvorgang sehr lange dauern.



Hinweis:

Unter ungewöhnlichen Umständen ist es möglich, dass der Normalitätstest nicht bestanden wird, die am besten passende Verteilung aber dennoch eine Normalverteilung ist. Ebenso ist es möglich, dass der Normalitätstest bestanden wird, die am besten passende Verteilung aber keine Normalverteilung ist.

Alternativ können Sie die zweite Haupteinstellung "Kennzahlen aus Prognosewerten berechnen" auswählen, um den Normalitätstest zu umgehen und die Kennzahlen immer direkt anhand der Prognosedaten zu berechnen.

Spezifikationsgrenzwerte und Ziele festlegen

Die Fähigkeitskennzahlen werden nur angezeigt, wenn Sie einen unteren oder oberen Spezifikationsgrenzwert oder beides für die Prognose angeben. Sie können auch ein optionales Ziel angeben.

► So geben Sie diese Grenzwerte an:

1. Definieren Sie entweder eine neue Prognose, oder wählen Sie eine vorhandene Prognose aus. Wählen Sie **Definieren**, **Prognose definieren** aus.

Das Dialogfeld **Prognose definieren** wird geöffnet. Wenn die Prozessfähigkeitsfunktionen aktiviert sind, werden die Textfelder **Name**, **Einheiten**, **USG**, **OSG** und **Ziel** angezeigt.

2. Geben Sie die Spezifikationsgrenzwerte und den Zielwert für diese Prognose in die entsprechenden Textfelder ein.

USG = Unterer Spezifikationsgrenzwert, **OSG** = Oberer Spezifikationsgrenzwert, **Ziel** = Zielwert für diese Prognose. Bei Bedarf können Sie auch Zellenbezüge angeben, indem Sie diese direkt eingeben oder auf die entsprechenden Zellen klicken.

Alle Textfelder sind optional. Crystal Ball berechnet Fähigkeitskennzahlen jedoch nur, wenn mindestens ein Spezifikationsgrenzwert angegeben ist.

3. Um auch die Prognoseeinstellungen festzulegen, klicken Sie neben dem Textfeld **Name** auf die Schaltfläche **Mehr**,



4. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**.

Informationen zur Beziehung zwischen USG und OSG und dem Sicherheitsbereich finden Sie unter ["Markierungslinien für USG, OSG und Ziel einblenden"](#) auf Seite 313.

Prozessfähigkeitsergebnisse analysieren

Untergeordnetes Thema

- [Fähigkeitskennzahlen anzeigen](#)
- [Markierungslinien für USG, OSG und Ziel einblenden](#)

- [Fähigkeitskennzahlen extrahieren](#)
- [Fähigkeitskennzahlen in Berichte einfügen](#)

Nachdem Sie Fähigkeitskennzahlen aktiviert und die erforderlichen Informationen eingegeben haben, führen Sie wie gewöhnlich eine Crystal Ball-Simulation aus. Anschließend können Sie die Kennzahlen anzeigen, extrahieren und in Berichte einfügen.

Fähigkeitskennzahlen anzeigen

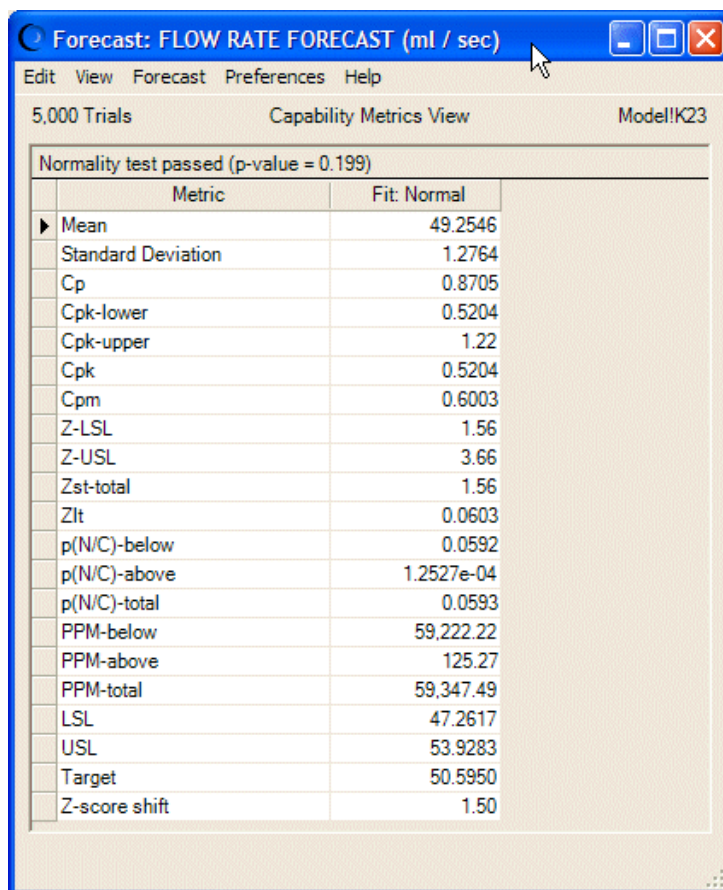
Nachdem Sie eine Prognose mit mindestens einem Spezifikationsgrenzwert (und einem optionalen Ziel) definiert haben, können Sie eine Simulation ausführen und Fähigkeitskennzahlen für die Prognose anzeigen.

► So zeigen Sie Fähigkeitskennzahlen an:

1. Definieren Sie eine Prognose mit Werten für **USG**, **OSG** und **Ziel**, wie unter [“Spezifikationsgrenzwerte und Ziele festlegen” auf Seite 311](#) beschrieben.
2. Führen Sie die Simulation aus, und zeigen Sie das Diagramm für die Prognose an.
3. Wählen Sie im Prognosefenster die Optionen **Ansicht**, **Fähigkeitskennzahlen** aus.

Eine Tabelle mit Kennzahlen wird geöffnet, ähnlich wie in [Abbildung 131 auf Seite 312](#).

Abbildung 131. Fähigkeitskennzahlenansicht



Metric	Fit: Normal
Mean	49.2546
Standard Deviation	1.2764
Cp	0.8705
Cpk-lower	0.5204
Cpk-upper	1.22
Cpk	0.5204
Cpm	0.6003
Z-LSL	1.56
Z-USL	3.66
Zst-total	1.56
Zlt	0.0603
p(N/C)-below	0.0592
p(N/C)-above	1.2527e-04
p(N/C)-total	0.0593
PPM-below	59,222.22
PPM-above	125.27
PPM-total	59,347.49
LSL	47.2617
USL	53.9283
Target	50.5950
Z-score shift	1.50

Eine Beschreibung der jeweiligen Statistiken finden Sie in der Dokumentation *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* in der Liste der Fähigkeitskennzahlen.

Es kann hilfreich sein, ein Prognosediagramm und die zugehörigen Fähigkeitskennzahlen nebeneinander in der geteilten Ansicht anzuzeigen. Dies ist jetzt die Standardansicht, wenn die Fähigkeitskennzahlen aktiviert sind. Anweisungen hierzu finden Sie unter [“Geteilte Ansicht verwenden” auf Seite 99](#).

Markierungslinien für USG, OSG und Ziel einblenden

Wenn Sie für eine Prognose Spezifikationsgrenzwerte und ein Ziel angegeben haben, werden für diese Werte im Prognosediagramm standardmäßig Markierungslinien angezeigt.

Der Sicherheitsbereich im Prognosediagramm wird an die Werte für USG und OSG angepasst. Die Sicherheit gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der Werte in den Bereich innerhalb dieser Spezifikationsgrenzwerte fallen. Um die Sicherheit für verschiedene Werte anzuzeigen, geben Sie die Werte in die Textfelder "Minimum" und "Maximum" ein, oder ziehen Sie die Ziehpunkte für Sicherheiten an eine neue Position.

- So blenden Sie Markierungslinien für Spezifikationsgrenzwerte und für das Ziel ein oder aus:
 1. Wählen Sie im Fenster eines Prognosediagramms die Optionen **Einstellungen, Diagrammeinstellungen** aus, oder doppelklicken Sie auf das Diagramm.
 2. Klicken Sie im Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** auf die Registerkarte **Diagrammtyp**.
 3. Führen Sie einen Bildlauf zum unteren Ende der Liste **Markierungslinien** durch.
 4. Wählen Sie den Eintrag **USG, OSG, Ziel** aus, um Markierungslinien für die Spezifikationsgrenzwerte und für das Ziel in diesem Prognosediagramm einzublenden.

Um die Markierungslinien auszublenden, heben Sie die Auswahl von **USG, OSG, Ziel** auf.

5. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**.

Zusätzlich zu den Markierungslinien für die Spezifikationsgrenzwerte und für das Ziel können Sie auch Markierungslinien für den Mittelwert und für weitere Werte einblenden.

Fähigkeitskennzahlen extrahieren

Untergeordnetes Thema

- [Fähigkeitskennzahlen automatisch extrahieren](#)
- [Fähigkeitskennzahlen manuell extrahieren](#)

Sie können Fähigkeitskennzahlen automatisch oder manuell extrahieren.

Fähigkeitskennzahlen automatisch extrahieren

- Sie können Fähigkeitskennzahlen automatisch extrahieren, wenn eine Simulation ausgeführt wird. So extrahieren Sie Kennzahlen automatisch:

1. Wählen Sie in einem Prognosefenster die Optionen **Einstellungen, Prognose** aus, und zeigen Sie im Dialogfeld **Prognoseeinstellungen** die Registerkarte **Automatisches Extrahieren** an.
2. Wählen Sie **Prognosestatistiken automatisch extrahieren...** aus, und führen Sie einen Bildlauf zum Ende der Liste zur Datenauswahl durch.
3. Wählen Sie **Fähigkeitskennzahlen** aus, geben Sie eine **Startzelle** an, und klicken Sie auf **OK**.

Wenn Sie nun eine Simulation ausführen, werden die Fähigkeitskennzahlen zusammen mit allen weiteren angeforderten Daten in den angegebenen Bereich des Arbeitsblatts geschrieben.



Hinweis:

Weitere Informationen zur Funktion "Automatisches Extrahieren" finden Sie unter ["Registerkarte "Automatisches Extrahieren" auf Seite 67](#). WICHTIG! Vergewissern Sie sich, dass Sie einen freien Bereich des Arbeitsblatts als Startzelle ausgewählt haben, um das Modell nicht zu überschreiben.

Fähigkeitskennzahlen manuell extrahieren

- So extrahieren Sie Fähigkeitskennzahlen manuell, nachdem eine Simulation ausgeführt wurde:
1. Wählen Sie **Daten extrahieren** im Crystal Ball-Menüband aus, um das Dialogfeld **Datenextraktionseinstellungen** anzuzeigen.
 2. Wählen Sie unten in der Liste **Zu extrahierende Daten auswählen** den Eintrag **Fähigkeitskennzahlen** aus.
 3. Wählen Sie in der Registerkarte **Optionen** entsprechende Einstellungen für **Prognosen** und **Annahmen** aus, und geben Sie den Speicherort und weitere Einstellungen an. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter ["Daten extrahieren" auf Seite 156](#).
 4. Klicken Sie auf **OK**, um die Daten zu extrahieren.

Die Fähigkeitskennzahlen werden zusammen mit allen weiteren angeforderten Daten an den angegebenen Speicherort geschrieben. Ein Beispiel finden Sie in [Abbildung 132 auf Seite 314](#).

Abbildung 132. Manuell extrahierte Fähigkeitskennzahlen

	A	B	C
1	Capability metrics	FLOW RATE FORECAST (ml / sec)	TOTAL COST FORECAST (\$)
2	Mean	49.2453	\$26.73
3	Standard Deviation	1.2122	\$0.00
4	Cp	0.92	---
5	Cpk-lower	0.55	---
6	Cpk-upper	1.29	---
7	Cpk	0.55	---
8	Cpm	0.61	---
9	Z-LSL	1.64	---
10	Z-USL	3.86	---
11	Zst-total	1.64	---
12	Zlt	0.14	---
13	p(N/C)-below	0.05	---
14	p(N/C)-above	0.00	---
15	p(N/C)-total	0.05	---
16	PPM-below	50,879.49	---
17	PPM-above	55.92	---

Fähigkeitskennzahlen in Berichte einfügen

- So fügen Sie Fähigkeitskennzahlen in Prognoseberichte, vollständige oder benutzerdefinierte Berichte ein:
- 1. Wählen Sie **Bericht erstellen** im Crystal Ball-Menüband aus, um das Dialogfeld **Bericht erstellen** anzuzeigen.
- 2. Klicken Sie auf einen Berichtstyp: **Vollständig**, **Prognose** oder **Benutzerdefiniert**.

Wenn Sie **Vollständig** oder **Prognose** auswählen, werden die Fähigkeitskennzahlen für jede Prognose in einem Block angezeigt, gefolgt von den Statistiken und Perzentilen für diese Prognose. Weitere Prozessfähigkeitsinformationen werden in der Übersicht angezeigt, und alle ausgewählten Markierungslinien werden in Prognose- und Überlagerungsdiagrammen eingeblendet.

Wenn Sie **Benutzerdefiniert** auswählen, wird das Dialogfeld **Benutzerdefinierter Bericht** geöffnet.

- 3. Markieren Sie in der Liste **Berichtsabschnitte** den Eintrag **Prognosen**, sofern er noch nicht markiert ist.

Die Liste **Prognosedetails** wird angezeigt. Wenn die Prozessfähigkeitsfunktionen aktiviert sind, ist die Option **Fähigkeitskennzahlen** standardmäßig ausgewählt.

- 4. Wenn Sie die Fähigkeitskennzahlen nicht einfügen möchten, heben Sie diese Auswahl in der Liste **Prognosedetails** auf. Behalten Sie andernfalls die Auswahl bei, und befolgen Sie die Anweisungen unter "[Benutzerdefinierte Berichte festlegen](#)" auf [Seite 154](#), um die Definition des benutzerdefinierten Berichts abzuschließen.
- 5. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **OK**, um den Bericht zu generieren.

Die Fähigkeitskennzahlen werden zusammen mit anderen Prognosedaten angezeigt, ähnlich wie in [Abbildung 133 auf Seite 316](#).

Abbildung 133. Häufigkeitsbericht mit Fähigkeitskennzahlen

Forecasts

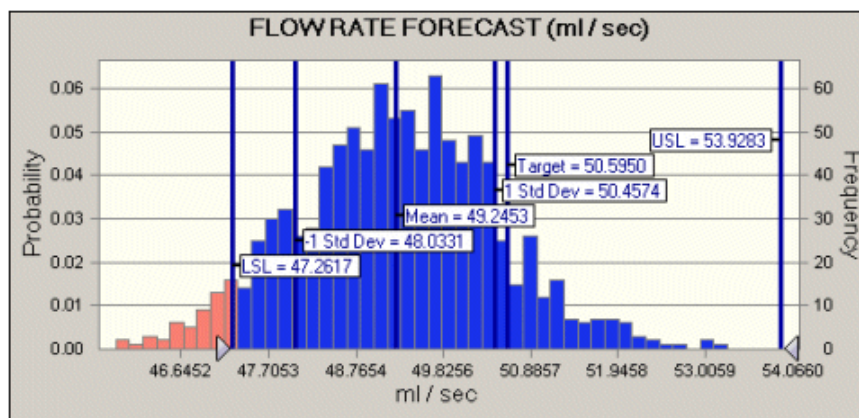
Worksheet: [DFSS Fluid Pump.xls]Model

Forecast: FLOW RATE FORECAST (ml / sec) (=J23)

Cell: K23

Summary:

Certainty level is 94.9%
 Certainty range is from 47.2617 to 53.9283
 Entire range is from 45.5614 to 53.1558
 Base case is 50.6467
 After 1,000 trials, the std. error of the mean is 0.0383



Forecast: FLOW RATE FORECAST (ml / sec) (=J23) (cont'd)

Cell: K23

Capability Metrics:	Forecast values
Mean	49.2453
Standard Deviation	1.2122
Cp	0.92
Cpk-lower	0.55
Cpk-upper	1.29
Cpk	0.55
Cpm	0.61
Z-LSL	1.64
Z-USL	3.86
Zst-total	1.64
Zlt	0.14
p(N/C)-below	0.05
p(N/C)-above	0.00
p(N/C)-total	0.05
PPM-below	50,879.49
PPM-above	55.92
PPM-total	50,935.41



Hinweise für Benutzer von Crystal Ball EPM mit kompatiblen EPM System-Anwendungen

In diesem Abschnitt:

Info zu Crystal Ball EPM	317
Informationen zum Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor	318
Crystal Ball EPM mit Microsoft Excel und Smart View starten	322
Crystal Ball EPM-Simulationen in kompatiblen Anwendungen ausführen	322
Planning-Beispiel	324
Strategic Finance-Beispiel und Hinweise zu Strategic Finance	326

Info zu Crystal Ball EPM

Untergeordnetes Thema

- [Info zu Smart View](#)
- [Informationen zu Crystal Ball EPM-Simulationen](#)

Crystal Ball EPM ist ein grafisch orientiertes Prognose- und Risikoanalysetool, das zur Reduzierung der Unsicherheiten bei der Entscheidungsfindung beiträgt. Im Gegensatz zu anderen Versionen von Oracle Crystal Ball umfasst Crystal Ball EPM die Integration der folgenden Oracle Enterprise Performance Management System-Anwendungen mit Smart View:

- Essbase
- Planning
- Strategic Finance



Hinweis:

Crystal Ball EPM und verwandte Produkte sind die einzigen Crystal Ball-Produkte, die die Integration der hier beschriebenen EPM System-Komponenten unterstützen.

Benutzer mit einer anwendungsspezifischen Lizenz sind möglicherweise nicht in der Lage, Crystal Ball-Beispielmodelle und die Lernprogramme in der Crystal Ball-Dokumentation auszuführen.

Info zu Smart View

Smart View ist ein Microsoft Office-Add-in, das über eine Microsoft Excel-Tabellenbenutzeroberfläche auf Daten in verschiedenen Oracle Enterprise Performance Management System-Produkten zugreift. Sie können Essbase-Ad-hoc-

Abfragen, Planning-Formulare oder Strategic Finance-Entitäts in Smart View laden. Dann können Sie Crystal Ball EPM verwenden, um Annahmen, Entscheidungsvariablen und Prognosen zu definieren und Crystal Ball-Simulationen mit den jeweils anwendungseigenen Geschäftsregeln oder anderen Logiken direkt für die zugrunde liegenden Daten ausführen ([“Geschäftsregeln in Crystal Ball EPM verwenden” auf Seite 321](#)). Bei diesem Verfahren wird der Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor verwendet ([“Informationen zum Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor” auf Seite 318](#)).

Informationen zu Crystal Ball EPM-Simulationen

Bei anderen EPM-Anwendungen wie Planning können Sie jeweils nur einen kleinen Ausschnitt der Daten oder ein Datensegment ändern. Szenarioanalysen führen zu einer einzelnen Ansicht des Unternehmens und berücksichtigen nicht die Wahrscheinlichkeit für das Erzielen eines bestimmten Ergebnisses. Bei Crystal Ball EPM können Sie Bereiche möglicher Werte für die Unsicherheitsfaktoren und Antriebskräfte in Ihrer Anwendung beschreiben. Beispiel: Sie können eine zentrale Kennzahl für die Umsatzkosten als beliebigen Wert zwischen 70 % und 80 % anstelle einer einmaligen Schätzung von 75 % definieren und diesen Wert als Simulationseingabe verwenden. Anhand der sogenannten Monte Carlo-Simulation prognostiziert Crystal Ball EPM das gesamte Spektrum möglicher Ergebnisse für eine bestimmte Situation. Darüber hinaus werden Konfidenzebenen aufgezeigt, sodass Sie die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines bestimmten Ereignisses erfahren.

Sie können Crystal Ball EPM auch in Smart View verwenden, um Modelle basierend auf beliebigen Daten zu erstellen, die direkt in Smart View eingegeben oder aus mit Smart View kompatiblen Anwendungen geladen werden können. Diese Modelle müssen jedoch Berechnungsformeln enthalten. Die Modelle können nicht mit den zugrunde liegenden Anwendungen kommunizieren und auch nicht deren Geschäftsregeln verwenden.

Grundlegende Informationen zum Hinzufügen von Crystal Ball-Annahmen, -Entscheidungsvariablen und -Prognosen zu Projekten und Arbeitsblättern finden Sie in den vorherigen Kapiteln dieser Dokumentation.

Informationen zum Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor

Untergeordnetes Thema

- [Kompatible Anwendungen](#)
- [Grundlegende Schritte zur Verwendung von Crystal Ball EPM](#)
- [Wichtige Richtlinien zur Verwendung](#)
- [Hinweise zum Speichern von Crystal Ball EPM-Modellen](#)
- [Geschäftsregeln in Crystal Ball EPM verwenden](#)

Der Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor ist ein Feature von Crystal Ball EPM, das ab Version 11.1.1.3.00 in der Software enthalten ist. Wenn Sie Crystal Ball EPM Version 11.1.1.3.00 oder höher installiert und lizenziert haben und über eine kompatible Version von Smart View verfügen, können Sie den Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor mit Smart View verwenden, um Crystal Ball-Datenzellen direkt in den Arbeitsblättern einer kompatiblen Anwendung zu definieren. Sie können dann Crystal Ball EPM verwenden, um eine Simulation mit einem ausgewählten Berechnungsskript oder einem Standardsatz von Geschäftsregeln für die Anwendung auszuführen.

Eine Auflistung der verwandten Abschnitte finden Sie am Anfang dieses Abschnitts. Weitere Informationen finden Sie auch unter:

- [“Crystal Ball EPM mit Microsoft Excel und Smart View starten” auf Seite 322](#)
- [“Crystal Ball EPM-Simulationen in kompatiblen Anwendungen ausführen” auf Seite 322](#)
- [“Planning-Beispiel” auf Seite 324](#)
- [“Strategic Finance-Beispiel und Hinweise zu Strategic Finance” auf Seite 326](#)

Kompatible Anwendungen

Die hier beschriebenen Verfahren sind für die folgenden Kombinationen von Crystal Ball EPM und Smart View konzipiert. Weitere Informationen zu kompatibler Software und zu den Hardwareplattformanforderungen finden Sie in der *Oracle Crystal Ball - Installations- und Lizenzierungsdokumentation* und in der entsprechenden Smart View-Dokumentation.

- Ausführung von Crystal Ball EPM Version 11.1.2.1.x mit Smart View Version 11.1.2.1.x
- Ausführung von Crystal Ball EPM Version 11.1.2.2.x mit Smart View Version 11.1.2.2.x
- Ausführung von Crystal Ball EPM Version 11.1.2.3.x mit Smart View Version 11.1.2.5.x
- Ausführung von Crystal Ball EPM Version 11.1.2.4.x mit Smart View Version 11.1.2.5.x



Hinweis:

Die 32-Bit-Versionen von Crystal Ball EPM sind nur mit den 32-Bit-Versionen von Smart View und zugehörigen EPM Microsoft Office-Clients wie Essbase, Planning und Strategic Finance kompatibel. Die 64-Bit-Versionen von Crystal Ball EPM sind nur mit den 64-Bit-Versionen von Smart View und verwandten EPM-Produkten kompatibel.

Grundlegende Schritte zur Verwendung von Crystal Ball EPM

Um Crystal Ball EPM zu verwenden, gehen Sie im Wesentlichen wie folgt vor:

1. Öffnen Sie eine Datenansicht für die Analyse.
2. Definieren Sie die Zellen der Datenansicht als Crystal Ball-Datenzellen (Annahmen, Prognosen oder Entscheidungsvariablen).
3. Führen Sie eine Crystal Ball EPM-Simulation dafür aus.
4. Analysieren Sie die Ergebnisse.

Detaillierte Richtlinien finden Sie unter [“Wichtige Richtlinien zur Verwendung” auf Seite 320](#).

Die Monte Carlo-Simulation ist leicht nachvollziehbar und unkompliziert. Sie sollten sich jedoch mit den Grundkonzepten und Basisfunktionen von Crystal Ball EPM vertraut machen, bevor Sie das Produkt mit EPM-Anwendungen verwenden. Die beste Möglichkeit, sich schnell mit Crystal Ball EPM vertraut zu machen, besteht darin, die Lernprogramme unter [Anhang D, “Crystal Ball-Lernprogramme” auf Seite 279](#) zu absolvieren.

Wichtige Richtlinien zur Verwendung



Vorsicht!

Der Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor leitet Daten von Smart View direkt an die Datenbank der zugrunde liegenden EPM-Anwendung weiter. Die Daten werden von Smart View bei jedem Versuch von Crystal Ball EPM weitergeleitet und am Ende der Simulation wiederhergestellt. Es wird dringend empfohlen, mit einer Kopie Ihrer Produktionsdaten zu arbeiten. Führen Sie keine Simulation für Daten aus, die von anderen Benutzern geändert werden könnten.

Befolgen Sie unbedingt die folgenden Richtlinien beim Arbeiten mit dem Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor:

- Crystal Ball EPM wird mit einer Smart View-Erweiterung in andere Oracle EPM-Produkte integriert. Wenn **Smart View-Integration aktivieren** aktiviert ist und Sie keine Integrationsfunktionen verwenden können, oder wenn eine Meldung angezeigt wird, dass die Crystal Ball EPM Smart View-Erweiterung deaktiviert wird, öffnen Sie in Smart View das Dialogfeld **Optionen**. Wählen Sie **Erweiterungen** aus, und vergewissern Sie sich, dass die Erweiterung **Crystal Ball EPM** aktiviert ist (das Schaltflächenlabel lautet **Deaktivieren**). Klicken Sie gegebenenfalls auf **Aktivieren**, um die Erweiterung zu verwenden.
- Der Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor kann jeweils nur in einer Arbeitsmappe verwendet werden.
- Der Konnektor unterstützt das Ausführen von Crystal Ball EPM-Prognosen mit Predictor. In der Menübandgruppe **Weitere Tools** enthaltene Tools wie das Datenanalyse- und das Batchanpassungstool werden jedoch derzeit nicht unterstützt.



Hinweis:

Der Konnektor bietet derzeit keine Unterstützung für den Ad-hoc-Analysemodus von Planning. Eine Ausnahme bilden Prognosen mit Predictor. Predictor kann für Planning- und für Essbase-Ad-hoc-Analysen verwendet werden.

- Verwenden Sie ein Szenario, das eine aktualisierte Kopie der Datenbank enthält, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Zu diesem Zweck werden häufig Was-wäre-wenn-Szenarios ("What-if"-Szenarios) erstellt. Arbeiten Sie keinesfalls direkt mit Produktionsdaten.
- Aktualisieren Sie stets die Datenquelle, bevor Sie im Smart View Data Source Manager Befehle zum Hinzufügen, Löschen und Abrufen ausführen.
- Machen Sie sich mit dem Speichern und Wiederverwenden von Crystal Ball EPM-Modellen vertraut.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die jeweilige Ansicht verstehen und wissen, was Sie aktualisieren, bevor Sie einer Abfrage oder einem Formular Crystal Ball-Daten hinzufügen. Sie können dies manuell testen. Ändern Sie die Daten, und leiten Sie sie manuell weiter. Wenn das Modell ein Berechnungsskript enthalten soll, können Sie dieses ebenfalls manuell ausführen. Wenn die Aktualisierungen erwartungsgemäß vollzogen werden, können Sie Crystal Ball-Annahmen und -Prognosen anstelle der manuellen Aktualisierungen definieren.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Funktion sämtlicher Berechnungsskripte (d.h. Geschäftsregeln) vollständig verstehen und dass Ihnen bewusst ist, welche Auswirkungen diese auf die Fähigkeit haben können, editierbare Werte in der Datenansicht zu simulieren (["Geschäftsregeln in Crystal Ball EPM verwenden" auf Seite 321](#)).
- Sie können Ansichten pivotieren und ihnen Daten hinzufügen. Es empfiehlt sich jedoch, Änderungen vorzunehmen, bevor Sie Crystal Ball-Daten hinzufügen. Die Datensynchronisierung erfolgt standardmäßig bei jeder Aktualisierung des Smart View-Rasters.

- Wenn zwei Simulationen gleichzeitig für dieselbe Datenbank ausgeführt werden, kann dies zu unerwarteten Ergebnissen führen. Außerdem ist es unzulässig, eine Simulation mit verschiedenen EPM-Anwendungen (z.B. mit Smart View und Strategic Finance) auszuführen.
- Wenn in der Ansicht doppelte Elemente als Annahmen definiert sind, beispielsweise wenn Sie Daten für Januar bis März zweimal anzeigen, werden nur die Werte des letzten Vorkommens weitergeleitet. Definieren Sie keine doppelten Daten als Crystal Ball-Datenzellen.
- Der Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor unterstützt die folgenden Crystal Ball EPM-Befehle: **Annahme definieren**, **Entscheidungsvariable definieren**, **Prognose definieren** und **Simulation starten/Simulation fortsetzen/Einzelschritt**. Sie können auch die Aktion **Zurücksetzen** ausführen ([“Simulationen ausführen” auf Seite 80](#)).
- Wenn Sie ein Smart View-Arbeitsblatt innerhalb derselben Arbeitsmappe kopieren, sind die Smart View-Objekte, einschließlich der Crystal Ball-Datenzellen (Annahmen, Entscheidungsvariablen und Prognosen), nicht mehr mit den zugehörigen Datenquellen verbunden. Die Verbindungen des Arbeitsblattes müssen manuell wiederhergestellt werden.
- Wenn Sie über eine Lizenz für Oracle Crystal Ball Decision Optimizer sowie für Crystal Ball EPM verfügen, werden Simulationen in Smart View in Normalgeschwindigkeit ausgeführt, obwohl die Standardeinstellung für Ihre Lizenz die Ausführung in Extremgeschwindigkeit ist.

Hinweise zum Speichern von Crystal Ball EPM-Modellen

Wenn Sie in Smart View definierte Crystal Ball EPM-Daten zur Verwendung in Planning oder Strategic Finance speichern möchten, müssen Sie die mit Smart View verbundene Arbeitsmappe über einen Microsoft Excel-Befehl auf einem Datenträger speichern. Wenn Sie dann die gespeicherte Arbeitsmappe öffnen und erneut verbinden, bleiben die Annahmen, Entscheidungsvariablen und Prognosedefinitionen von Crystal Ball EPM erhalten und stehen zur Verwendung zur Verfügung.

Bei Verwendung von Strategic Finance müssen Sie den Excel-Befehl "Speichern unter" verwenden, damit die temporäre Arbeitsmappe nicht überschrieben wird. Weitere Aspekte in Bezug auf Strategic Finance finden Sie unter [“Hinweise zu Strategic Finance” auf Seite 333](#).

Wenn Sie die Excel-Arbeitsmappe temporär speichern, bleibt das Werteraster auf dem Datenträger erhalten. Wenn Sie bei Verwendung von Planning und Essbase in Smart View die Option **Weiterleiten** auswählen, werden die Rasterdaten mittels Commit direkt auf den Server übertragen. Wenn Sie bei Verwendung von Strategic Finance in Smart View die Option **Weiterleiten** auswählen, werden die Daten in eine clientseitige Kopie geschrieben, die für Berechnungen verwendet wird. Sie müssen dann entweder die Serverentity einchecken, um einen Commit in den Serverspeicher auszuführen, oder **Speichern unter** (bzw. bei zuvor gespeicherten Dateien die Option **Speichern**) verwenden, um einen Commit für eine lokale Entitydatei auszuführen.

Geschäftsregeln in Crystal Ball EPM verwenden

Crystal Ball EPM unterstützt die Verwendung von Berechnungsskripten (Geschäftsregeln) in kompatiblen Anwendungen. Es gelten die folgenden Hinweise:

- **Geschäftsregeln in Planning-Formularen:** Geschäftsregeln dürfen nur für Simulationen für Planning-Formulare ausgeführt werden. Geschäftsregeln können während eines Simulationsversuchs ausgeführt werden.
- **Ausführen von Regeln beim Speichern von Formularen:** Die Ausführung von Geschäftsregeln, die beim Speichern ausgeführt werden, erfolgt für jeden Simulationsversuch. Dies geschieht, weil die Versuchsdaten für jede Annahme an das Formular weitergeleitet werden, wodurch Regeln zur Ausführung beim Speichern ausgelöst werden. Sofern die Formulardefinition nicht geändert wird, müssen Regeln für jeden Versuch ausgeführt werden.

- **Zusätzliche Geschäftsregeln:** Benutzer können eine weitere Geschäftsregel auswählen, die beim Ausführen eines Versuchs ausgeführt werden soll. Ausgewählte Geschäftsregeln werden nach dem Weiterleiten aller Annahmedaten, aber vor dem Lesen der Prognosedaten ausgeführt.
- **Regeln auf Anwendungs- und Formularebene:** Benutzer können nur Geschäftsregeln auswählen, auf die sie zugreifen dürfen. Wenn Sie eine Liste der Regeln in Crystal Ball EPM anzeigen möchten, wählen Sie **Weitere Tools, Enterprise Performance Management** und die Registerkarte **Berechnungen** aus. Wählen Sie **Nur Formularregeln anzeigen** aus, um die Regelliste auf Regeln einzuschränken, die für ein bestimmtes Formular gelten. Andernfalls enthält die Liste alle Geschäftsregeln für eine bestimmte Anwendung, auf die Sie zugreifen dürfen.
- **Regeln und Regelsätze:** Die Verwendung von Regelsätzen wird in Crystal Ball EPM nicht unterstützt. In Regelsätzen enthaltene Regeln werden einzeln angezeigt und können zur Verwendung ausgewählt werden.
- **Regeln ohne Benutzereingabe:** In Crystal Ball EPM können nur Geschäftsregeln ohne Eingabeparameter verwendet werden. Weil bei einer Simulation viele Versuche ausgeführt werden, ist die Eingabe von Parametern während der Ausführung einer Simulation nicht praktikabel.

Crystal Ball EPM mit Microsoft Excel und Smart View starten



Hinweis:

Bei den folgenden Anweisungen wird davon ausgegangen, dass Sie eine kompatible Version von Smart View verwenden, Smart View automatisch geladen wird und beim Starten von Microsoft Excel als Microsoft Excel-Add-in aktiviert wird (Standardkonfiguration).

Installieren Sie zuerst Crystal Ball EPM gemäß den Anweisungen in der aktuellen *Oracle Crystal Ball - Installations- und Lizenzierungsdokumentation*.

Wählen Sie danach **Start, Alle Programme, Oracle Crystal Ball, Crystal Ball** aus, um Crystal Ball EPM mit Microsoft Excel und Smart View zu starten.

Smart View und **Crystal Ball** werden standardmäßig als Registerkartenlabels über dem Microsoft Excel-Menüband angezeigt.

Wenn Sie Microsoft Excel bereits ausführen, wird beim Starten von Crystal Ball eine neue Instanz geöffnet.

► So starten Sie Crystal Ball automatisch bei jedem Start von Microsoft Excel:

1. Wählen Sie **Start, Alle Programme, Oracle Crystal Ball, Anwendungsmanager** aus.
2. Wählen Sie **Crystal Ball beim Starten von Microsoft Excel automatisch starten** aus, und klicken Sie auf **OK**.

Crystal Ball EPM-Simulationen in kompatiblen Anwendungen ausführen



Hinweis:

Es wird vorausgesetzt, dass Sie wissen, wie Sie eine kompatible EPM-Anwendung in Smart View öffnen und ausgewählte Daten darin anzeigen.

➤ So verwenden Sie den Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor:

1. Lesen Sie den Abschnitt [“Wichtige Richtlinien zur Verwendung”](#) auf Seite 320.
2. Starten Sie Crystal Ball EPM gemäß den Anweisungen unter [“Crystal Ball EPM mit Microsoft Excel und Smart View starten”](#) auf Seite 322.
3. Wählen Sie die Optionen **Weitere Tools, Integrationstools, Enterprise Performance Management** in der Gruppe **Tools** des **Crystal Ball**-Menübands aus.
4. Klicken Sie im Dialogfeld **Enterprise Performance Management – Einstellungen** auf **Optionen**.
5. Vergewissern Sie sich, dass die folgenden Einstellungen (die Standardeinstellungen) ausgewählt sind: **Crystal Ball-Daten bei Smart View-Aktualisierung synchronisieren, Datenhervorhebung von Crystal Ball beibehalten** und **Smart View-Integration aktivieren**.

Wenn Sie den Crystal Ball Enterprise Performance Management-Konnektor mit Strategic Finance verwenden, müssen Sie sicherstellen, dass auch das Kontrollkästchen **Excel-Berechnung während der Simulation deaktivieren** aktiviert ist.

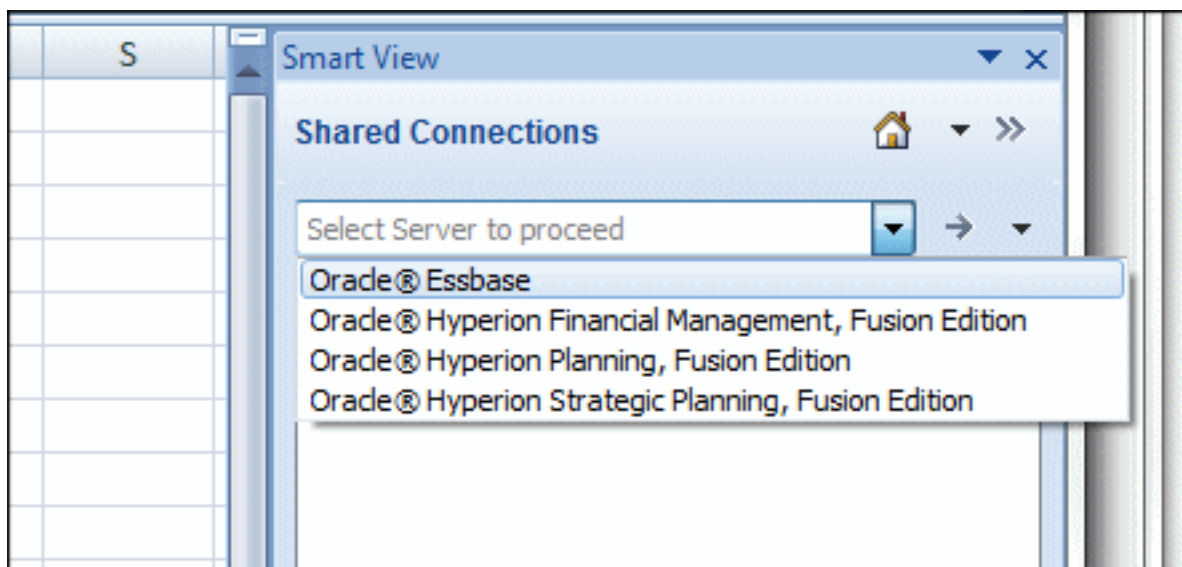


Hinweis:

Wenn die Synchronisierungseinstellung ausgewählt ist, werden die Crystal Ball-Daten bei jeder Aktualisierung des Smart View-Rasters aktualisiert. Wenn sie nicht ausgewählt ist, erfolgen die Aktualisierungen beim Ausführen des nächsten Crystal Ball-Befehls.

6. **Optional:** Klicken Sie auf **Berechnungen**, und wählen Sie ein Berechnungsskript aus ([“Geschäftsregeln in Crystal Ball EPM verwenden”](#) auf Seite 321).
7. Wählen Sie in Microsoft Excel in Smart View im Smart View-Menüband **Optionen** aus.
8. Wählen Sie in der Registerkarte **Formatierung** die Option **Excel-Formatierung verwenden** aus, und klicken Sie auf **OK**.
9. Stellen Sie in Smart View eine Verbindung mit einer kompatiblen Datenquelle her. Verwenden Sie dazu eine Liste, die mit der in [Abbildung 134 auf Seite 323](#) angezeigten Liste vergleichbar ist. (Eine Beschreibung finden Sie in der Dokumentation für Smart View, Oracle Essbase, Planning oder Strategic Finance.)

Abbildung 134. Datenquellen für kompatible EPM-Anwendungen



10. Ordnen Sie die Datenansicht so an, dass sie sich für Ihre Analyse eignet. Verwenden Sie das Crystal Ball-Menüband, um bei Bedarf Crystal Ball-Annahmen, -Prognosen und -Entscheidungsvariablen zu erstellen. Informationen hierzu finden Sie in den Grundlagenkapiteln in dieser Dokumentation.



Hinweis:

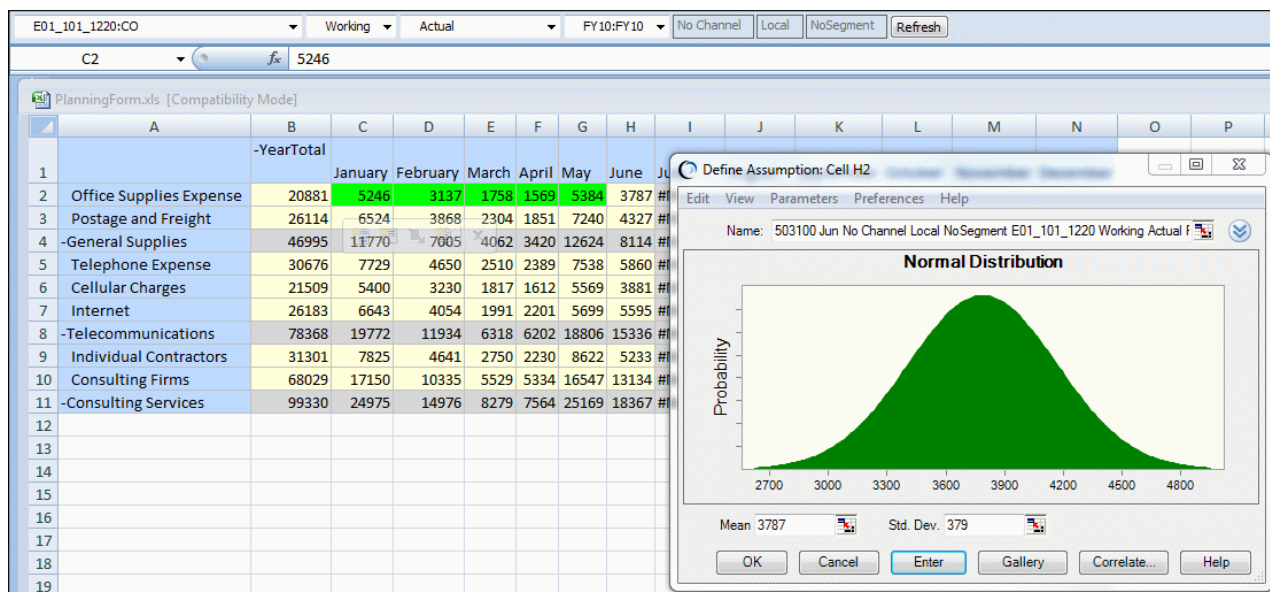
In Strategic Finance müssen Sie weitere Schritte ausführen, um Datendateien öffnen zu können. Beispiele und weitere Informationen hierzu finden Sie unter [“Strategic Finance-Beispiel und Hinweise zu Strategic Finance” auf Seite 326](#).

11. Verwenden Sie das Crystal Ball-Menüband, um eine Simulation oder Zeitreihenprognose auszuführen.
12. Zeigen Sie die daraus resultierenden Diagramme und Tabellen an, um die Ergebnisse gemäß den Beschreibungen in der *Oracle Crystal Ball - Benutzerdokumentation* und in der *Oracle Crystal Ball Predictor - Benutzerdokumentation* zu analysieren.

Planning-Beispiel

In [Abbildung 135 auf Seite 324](#) wird ein Planning-Formular in Smart View angezeigt. In diesem Beispiel sind die monatlichen Ausgaben für Bürobedarf als Crystal Ball EPM-Annahmen definiert. Wenn sie den Ausgaben für Porto und Fracht hinzugefügt werden, erfolgt die Berechnung der Monats- und Jahressummen. Die Crystal Ball-Annahmen sind für die Monate Januar bis Mai definiert. Im Dialogfeld **Annahme definieren** wird die für Juni definierte Annahme angezeigt – eine Normalverteilung mit einem Mittelwert, der dem ursprünglichen Planning-Wert entspricht, und mit einer Standardabweichung, die 10 % des Mittelwertes entspricht.

Abbildung 135. Smart View-Arbeitsblatt mit für Planning-Daten definierten Crystal Ball EPM-Annahmen



In Zelle B4 ist eine Crystal Ball EPM-Prognose für die Jahressumme der Ausgaben für allgemeinen Bedarf definiert ([Abbildung 136 auf Seite 325](#)). Dieses Arbeitsblatt enthält keine Formeln. Die Summen werden anhand von Planning-Berechnungsdefinitionen berechnet, wenn eine Crystal Ball EPM-Simulation ausgeführt wird.

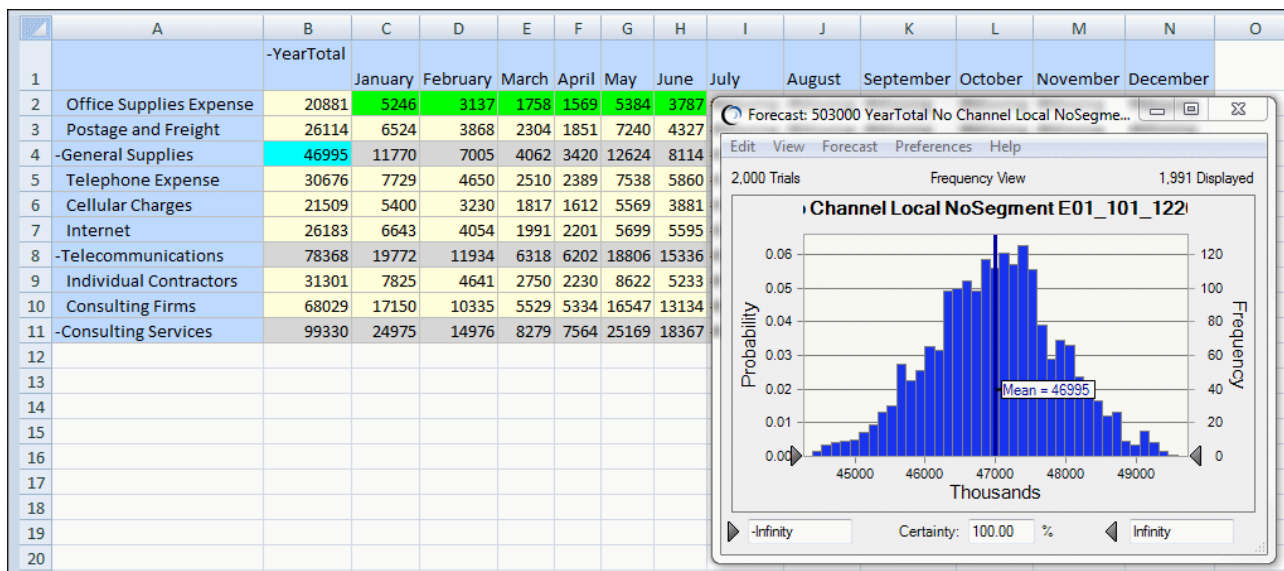
Abbildung 136. Eine für die Jahressumme der Ausgaben für allgemeinen Bedarf definierte Crystal Ball EPM-Prognose

	A	B	C	D	E	F	G	H	
		-YearTotal							
1			January	February	March	April	May	June	
2	Office Supplies Expense	20881	5246	3137	1758	1569	5384	3787	#
3	Postage and Freight	26114	6524	3868	2304	1851	7240	4327	#
4	-General Supplies	46995	11770	7005	4062	3420	12624	8114	#
5	Telephone Expense	30676	7729	4650	2510	2389	7538	5860	#
6	Cellular Charges	21509	5400	3230	1817	1612	5569	3881	#
7	Internet	26183	6643	4054	1991	2201	5699	5595	#
8	-Telecommunications	78368	19772	11934	6318	6202	18806	15336	#
9	Individual Contractors	31301	7825	4641	2750	2230	8622	5233	#
10	Consulting Firms	68029	17150	10335	5529	5334	16547	13134	#
11	-Consulting Services	99330	24975	14976	8279	7564	25169	18367	#

Am Anfang der Simulation speichert Crystal Ball EPM die aktuellen Datenwerte für alle Zellen mit Annahmen temporär. Während die Simulation ausgeführt wird, generiert Crystal Ball EPM Werte für die Zellen mit Annahmen und leitet diese an Planning weiter. Die in den Zellen mit Prognosen zurückgegebenen Werte werden zu Analyse- und Berichtszwecken gespeichert. Am Ende der Simulation stellt Crystal Ball EPM die ursprünglichen Werte im Arbeitsblatt wieder her.

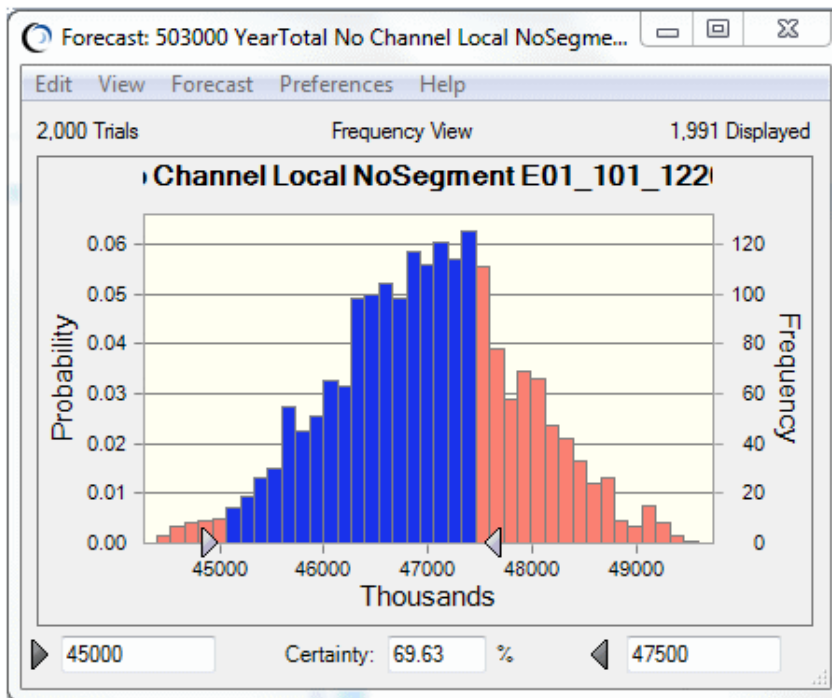
In [Abbildung 137 auf Seite 325](#) wird ein Prognosediagramm angezeigt, ein Balkendiagramm mit Werten, die im Rahmen von 2.000 Simulationsversuchen zurückgegeben wurden. Der Mittelwert entspricht dem ursprünglichen Oracle Hyperion Planning-Wert in Zelle B4. Aus dem Diagramm geht jedoch hervor, dass ein Wertebereich von der Simulation generiert wurde.

Abbildung 137. Simulationsergebnisse in einem Prognosediagramm



Aus [Abbildung 138 auf Seite 326](#) geht die Wahrscheinlichkeit oder die Sicherheit hervor, dass der aktuelle Gesamtaufwand für allgemeinen Bedarf basierend auf den Werten für die Monate Januar bis Juni zwischen 45.000 und 47.500 EUR (Tausender) betragen wird. Als Ergebnis werden ca. 70 % angegeben.

Abbildung 138. Die Wahrscheinlichkeit eines bestimmten Gesamtaufwands für allgemeinen Bedarf



Strategic Finance-Beispiel und Hinweise zu Strategic Finance

Untergeordnetes Thema

- [Strategic Finance-Beispiel](#)
- [Hinweise zu Strategic Finance](#)

Strategic Finance integriert und konsolidiert Finanzprognosemodelle für verschiedene Interessengruppen innerhalb einer Organisation. Wenn Sie über Strategic Finance verfügen, können Sie das Produkt mit Smart View verwenden, um ein Arbeitsblatt zu öffnen, das aus einer bestimmten Strategic Finance-Entity und einem bestimmten Strategic Finance-Szenario ausgewählte Konten enthält. Sie können dann das Arbeitsblatt als Crystal Ball EPM-Modell definieren und Monte Carlo-Simulationen ausführen, um die Wahrscheinlichkeit für das Erzielen bestimmter Ergebnisse zu ermitteln.

Ein Beispiel finden Sie unter [“Strategic Finance-Beispiel” auf Seite 326](#). Unter [“Hinweise zu Strategic Finance” auf Seite 333](#) finden Sie wichtige Hinweise, die nur für die Crystal Ball EPM-Integration in Strategic Finance gelten.

Strategic Finance-Beispiel

In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass Sie im Smart View-Bereich im Bereich "Gemeinsame Verbindungen" einen Strategic Finance-Server auswählen. Klicken Sie nach dem Herstellen der Verbindung auf das **Strategic Planning-**

Menüband und auf **Öffnen**. Öffnen Sie als Nächstes eine Strategic Finance-Datei, in diesem Fall die Datei "Sample.alc". Der POV ist auf "Basis", "Standard" und "Alle Konten" festgelegt ([Abbildung 139 auf Seite 327](#)).

Abbildung 139. In Strategic Finance geöffnete Strategic Finance-Datei "Sample.alc"

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
		Account Names	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1									
2		All Accounts							
3	200.00.000	Period Length	365.000	365.000	366.000	365.000	365.000	365.000	366.000
4									
5			12.400	14.000	14.980	15.879	16.673	17.506	18.207
6	300.00.000	Unit Volume	12.400	14.000	7.000	6.000	5.000	5.000	4.000
7									
8									
9			37.600	36.600	36.600	39.250	40.000	42.000	45.000
10	305.00.000	Product Price	37.600	36.600	36.600	39.250	40.000	42.000	45.000
11									
12									
13			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	310.00.000	Memo Account 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15									
16									
17			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
18	315.00.000	Memo Account 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19									
20									
21			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

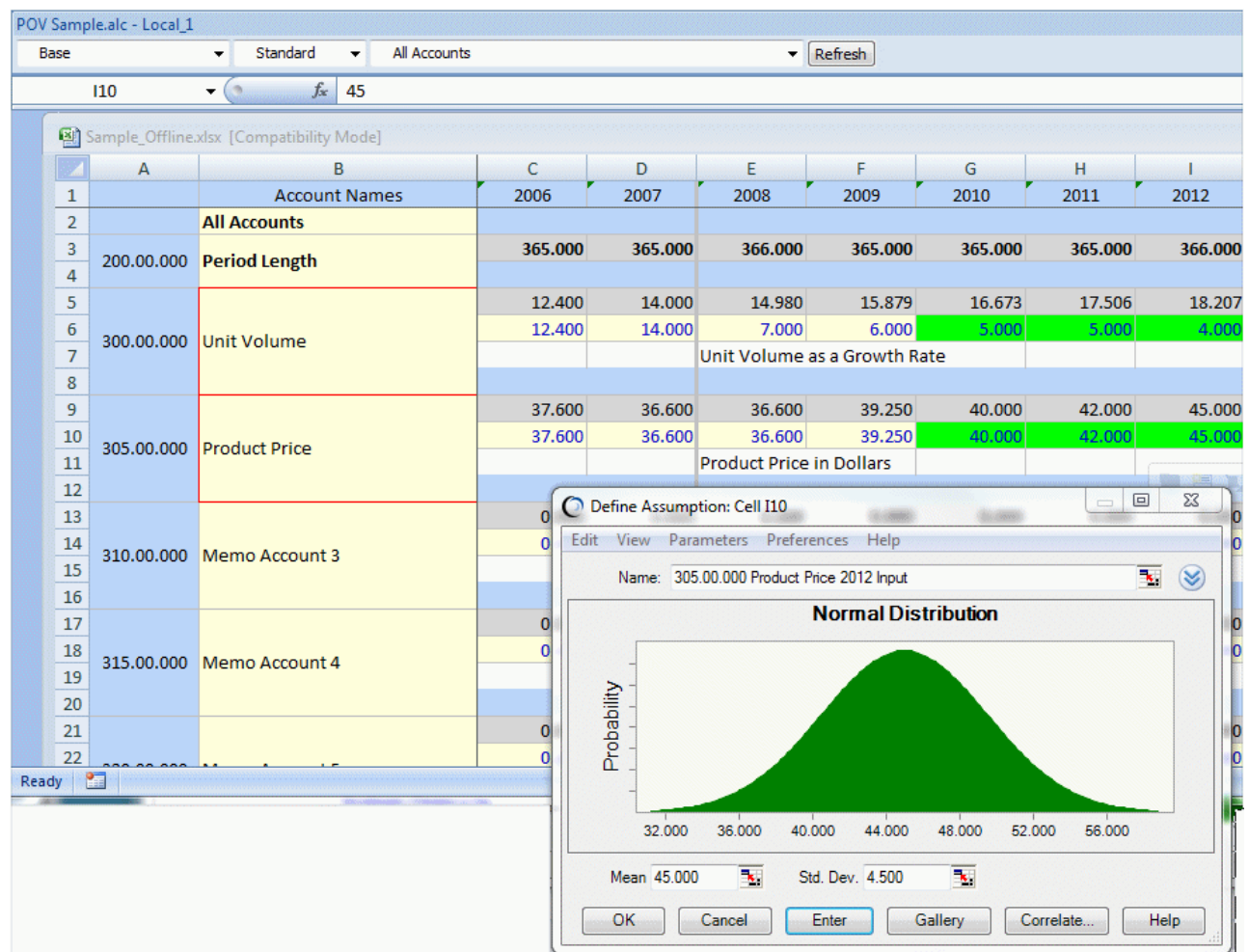
Sie möchten einige Daten für die Jahre 2010, 2011 und 2012 analysieren. Sie definieren "Volumen/Einheit", "Produktpreis" und "Umsatzkosten" als Crystal Ball EPM-Annahmen mit der Normalverteilung, dem Standardmittelwert und der Standardabweichung. Diese Annahmen werden in der Eingabezeile für jedes Konto definiert ([Abbildung 140 auf Seite 328](#)). Der Mittelwert ist der ursprüngliche Zellenwert, und bei der Standardabweichung handelt es sich um ein Zehntel dieses Wertes. Im weiteren Verlauf der Simulation wird ein Wertebereich in Übereinstimmung mit den Annahmedefinitionen generiert.



Hinweis:

In diesem Beispiel wird die Normalverteilung verwendet. Sie möchten aber möglicherweise eine andere Verteilung auswählen, die für Ihre Daten besser geeignet ist, oder die Dreiecksverteilung verwenden, weil sich diese auf viele verschiedene Situationen anwenden lässt.

Abbildung 140. Strategic Finance-Eingabezellen als Crystal Ball EPM-Annahmen definieren



Weil Sie sich nur für das Nettoeinkommen im Jahr 2012 interessieren, wählen Sie die Ausgabezelle für das Nettoeinkommen 2012 aus und definieren sie als Crystal Ball EPM-Prognose ([Abbildung 141 auf Seite 329](#)). Die Prognoseberechnung funktioniert, weil die an die Ausgabezelle angehängte Strategic Finance-Geschäftslogik Daten von zumindest einigen der als Crystal Ball EPM-Annahmen definierten Eingabezellen verwendet.

Abbildung 141. Die als Crystal Ball EPM-Prognose definierte Ausgabezelle für das Nettoeinkommen 2012

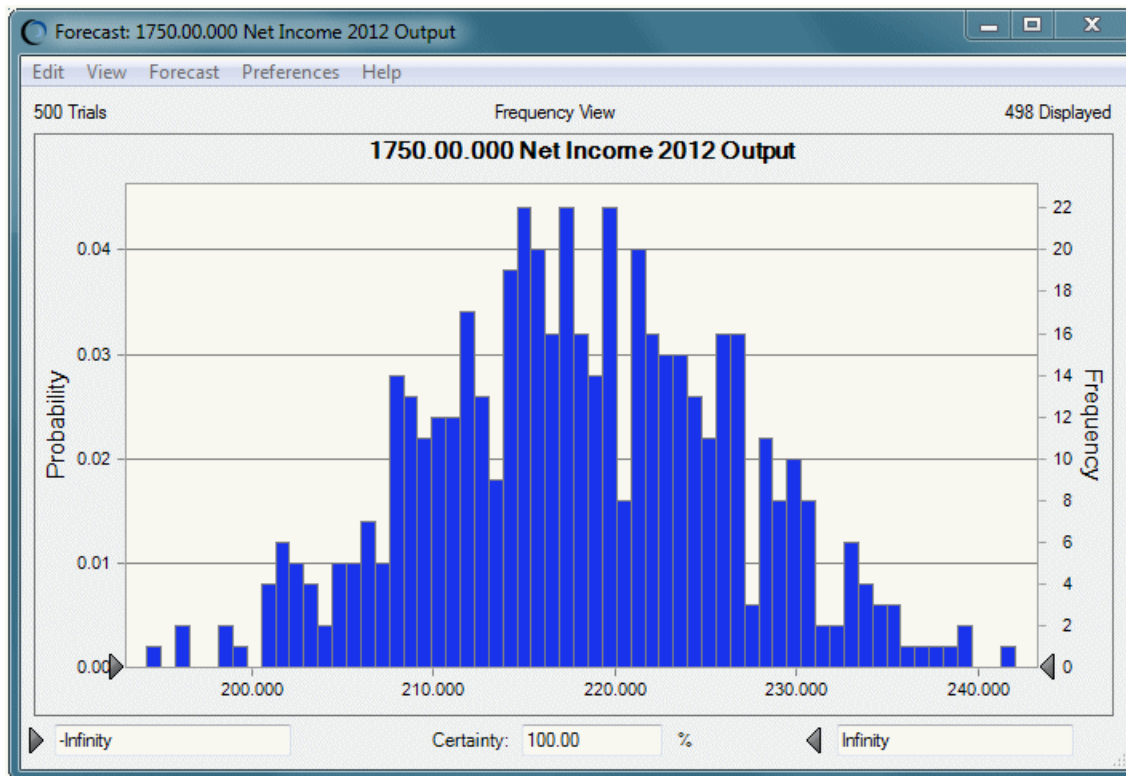
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		Account Names	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
242	1740.00.000	Other After Tax Expenses	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
243					Other After Tax Expenses in Millions of Dollars					
244										
245	1750.00.000	Net Income	102.640	106.355	254.116	160.053	168.134	188.029	217.980	
246										
247	1800.00.000	Preferred Dividends								
248										
249										
250										
251	1850.00.000	Income Available for Common Sh	98							
252										
253										
254	1880.00.000	Common Dividends	12							
255										
256										

Die Crystal Ball EPM-Datenzellen sind jetzt definiert. Die Zellen mit Annahmen sind grün, und die Zelle mit der Prognose ist blau. Wenn Sie diese beiden Farben nicht voneinander unterscheiden können, haben Sie die Möglichkeit, die Crystal Ball EPM-Zelleinstellungen zu verwenden, um die Farben zu ändern oder stattdessen Muster zu verwenden.

Sie können jetzt eine Simulation für das Modell ausführen.

Sie führen 500 Versuche aus. Es wird ein Prognosediagramm für das Nettoeinkommen 2012 angezeigt ([Abbildung 142 auf Seite 330](#)).

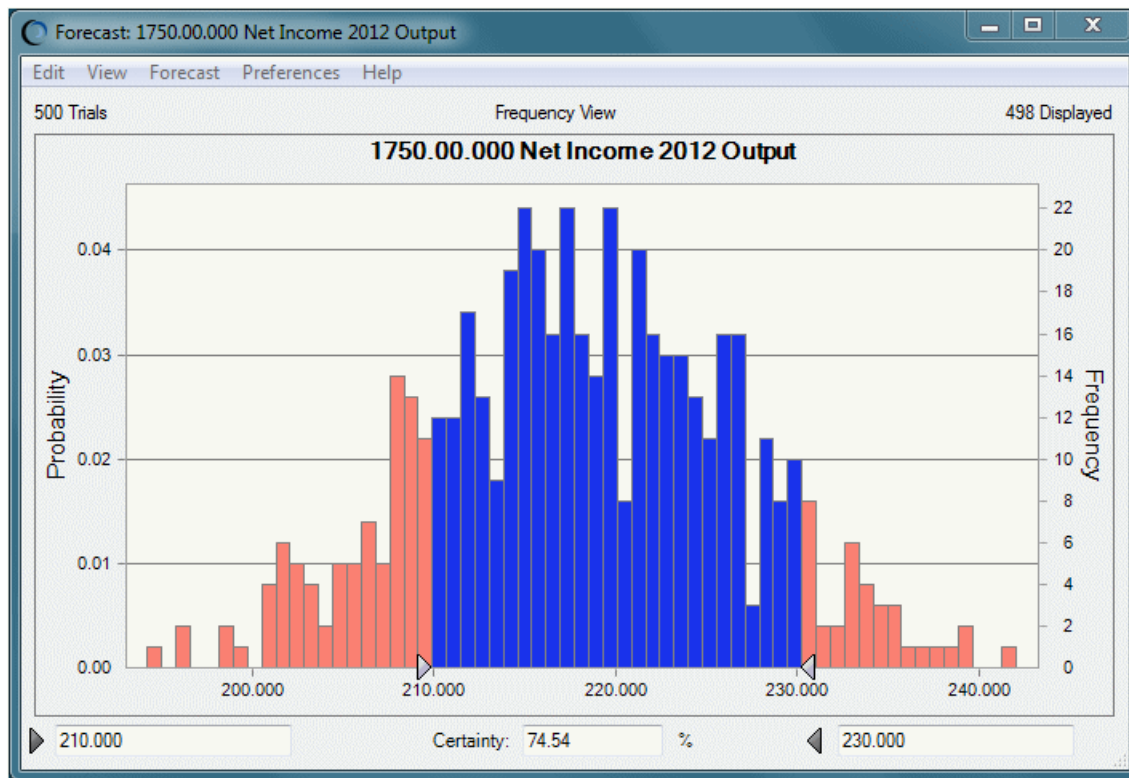
Abbildung 142. Crystal Ball-Prognosediagramm für das Nettoeinkommen 2012



Sie geben im Prognosediagramm verschiedene Werte in die Felder vom Typ "Sicherheit" ein, um die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten verschiedener Ereignisse zu ermitteln.

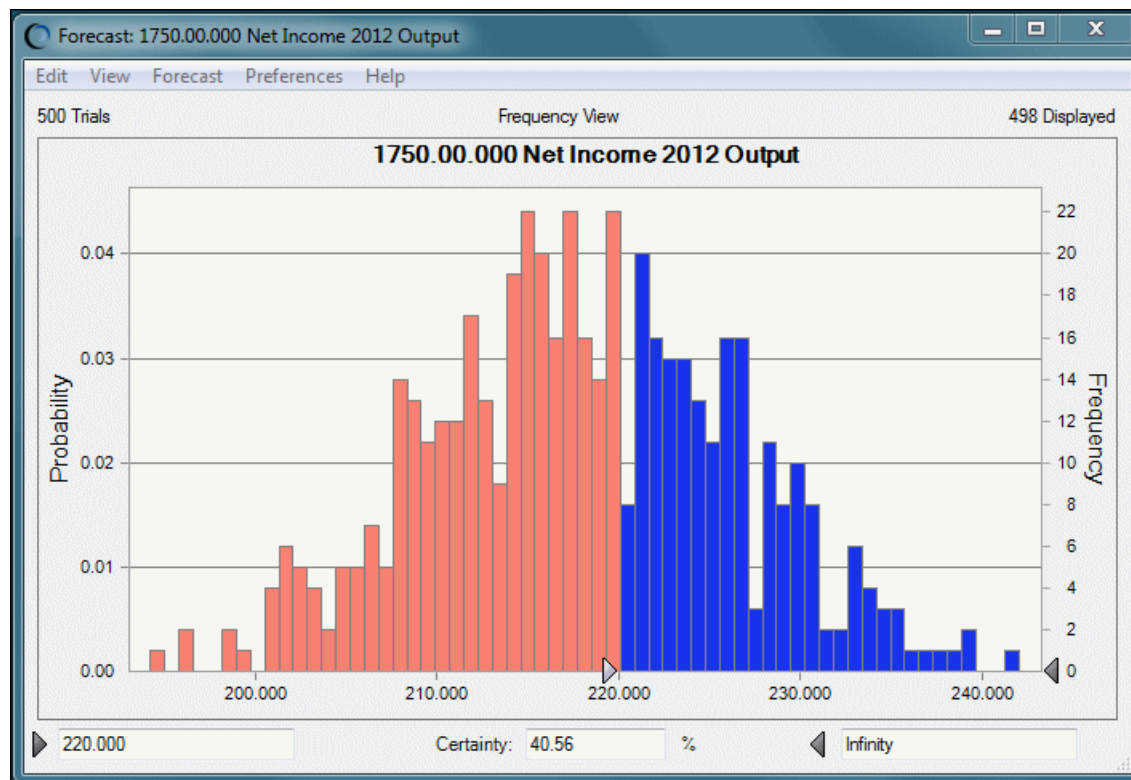
Die Wahrscheinlichkeit, ein Nettoeinkommen zwischen 210 und 230 Millionen Euro zu erwirtschaften, liegt bei ca. 75 % ([Abbildung 143 auf Seite 331](#)).

Abbildung 143. Prognosediagramm für das Nettoeinkommen 2012 – mittlere 75 %



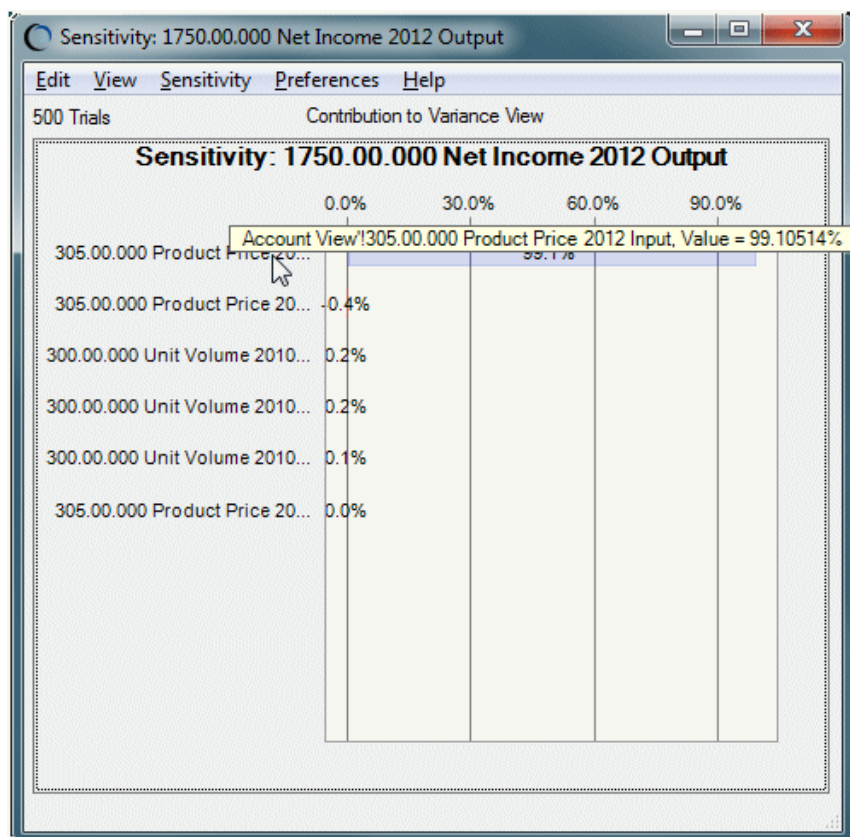
Sie ermitteln, dass die Wahrscheinlichkeit, ein Nettoeinkommen über 200 Millionen Euro zu erwirtschaften, bei ca. 40 % liegt ([Abbildung 144 auf Seite 332](#)).

Abbildung 144. Prognosediagramm für ein Nettoeinkommen 2012 über 200 Millionen EUR



Versetzen Sie zuletzt das Prognosediagramm wieder in seinen ursprünglichen Zustand. Wählen Sie **Prognose, Sensibilitätsdiagramm öffnen** aus, um ein Sensibilitätsdiagramm mit allen definierten Annahmen für die Prognose des Nettoeinkommens 2012 zu generieren ([Abbildung 145 auf Seite 333](#)). Sie sehen, dass die Warenkosten 2012 für ca. 99 % der Abweichung des Nettoeinkommens 2012 verantwortlich sind. Sie entschließen sich, Ihre Bemühungen auf die Senkung dieser Kosten zu konzentrieren.

Abbildung 145. Sensibilitätsdiagramm für das Nettoeinkommen 2012



Hinweise zu Strategic Finance

Der Abschnitt [“Wichtige Richtlinien zur Verwendung” auf Seite 320](#) enthält allgemeine Informationen für Crystal Ball EPM-Benutzer. Beachten Sie bei Verwendung von Crystal Ball EPM mit Strategic Finance auch die folgenden Informationen, um optimale Ergebnisse zu erzielen:

- Annahmen und Entscheidungsvariablen können nur in aktualisierbaren Zellen definiert werden. Prognosen können nur in Ausgabezellen definiert werden.
- Es wird davon abgeraten, den POV-Filter häufig zu aktualisieren, wenn ein Crystal Ball EPM-Modell dafür definiert ist. Erstellen Sie eine Kontengruppe, die alle in einer Simulation oder Optimierung verwendeten Konten enthält, und verwenden Sie diesen POV bei Verwendung eines mit Crystal Ball EPM-Variablen gespeicherten Modells, um optimale Ergebnisse zu erzielen.

Sie können in einem POV das Szenario ändern und trotzdem die Crystal Ball EPM-Variablendefinitionen beibehalten. Es muss eine Standardkennzahl verwendet werden, um sicherzustellen, dass sowohl die Eingabe- als auch die Ausgabezellen zum Definieren von Annahmen und Prognosen verfügbar sind. Bei Kontengruppen werden die Crystal Ball EPM-Variablen beibehalten, sofern die Zellschnittmengen für "Account" und "Time" in der neuen Ansicht weiterhin vorhanden sind.

Wenn Sie eine POV-Dimension ändern und für eine Crystal Ball EPM-Variable keine Schnittmenge mehr vorhanden ist, werden Sie aufgefordert, eine der folgenden Aktionen auszuführen:

- Wählen Sie **Beibehalten und aktualisieren** aus, um die Variablen beizubehalten und auf den aktuellen POV an den vorhandenen Zellspeicherorten zu aktualisieren.
- **Entfernen** Sie die Variablen ohne aktuelle Datenzuordnung.
- Behalten Sie die Variablen ohne aktuelle Datenzuordnung bei, und wählen Sie diese aus. Sie können dann den ursprünglichen POV wiederherstellen und mit den ursprünglichen Datenzuordnungen fortfahren.
- Zur Leistungsverbesserung wurde dem Crystal Ball EPM-Dialogfeld **Einstellungen** eine Option hinzugefügt, um Microsoft Excel-Berechnungen beim Ausführen von Simulationen zu deaktivieren. Die Geschwindigkeit wird dadurch verdoppelt, aber es werden nur auf Strategic Finance-Geschäftslogik basierende Berechnungen ausgeführt.
- Nach der Ausführung einer Simulation werden alle ursprünglichen Annahmewerte auf dem Server wiederhergestellt und neu berechnet, sodass Serverdaten nicht durch Simulations- oder Optimierungsvorgänge geändert werden.
- Crystal Ball EPM-Variableninformationen werden derzeit nicht auf dem Server gespeichert. Wenn Sie für Strategic Finance-Entitäts definierte Crystal Ball EPM-Modelle speichern möchten, müssen Sie die verbundene Arbeitsmappe auf einem Datenträger speichern. Damit Sie das Modell später verwenden können, müssen Sie dann die gespeicherte Arbeitsmappe in Smart View öffnen und erneut mit dem Strategic Finance-Server oder mit einer lokalen Entitydatei verbinden. Nach einer Smart View-Aktualisierung werden gespeicherte Arbeitsmappen in einer neuen Microsoft Excel-Session erneut mit der Quellentity verbunden. Wenn es sich bei der Quelle um eine lokale Entitydatei (ALC-Datei) handelt, darf die Entitydatei nicht verschoben oder umbenannt werden, weil sie ansonsten von der gespeicherten Arbeitsmappe nicht gefunden werden kann.
- Wenn Sie eine Entity in Oracle Smart View for Office öffnen, wird die Arbeitsmappe an einem temporären Speicherort gespeichert. Wenn Sie **Datei, Speichern** verwenden, ist die Arbeitsmappe nicht leicht zu finden. Außerdem wird sie überschrieben, wenn Sie diese Entity das nächste Mal öffnen. Sobald Sie versuchen, eine Strategic Finance-Entityarbeitsmappe zu speichern, die Crystal Ball EPM-Variablen enthält, wird daher das Microsoft Excel-Dialogfeld **Speichern unter** angezeigt. Sie müssen eine Arbeitsmappe, die Crystal Ball EPM-Variablen enthält, vor dem Schließen speichern. Andernfalls gehen die Variablendefinitionen verloren.



Vorsicht!

Arbeitsmappen mit Crystal Ball EPM-Variablen müssen mit Microsoft Excel-Befehlen geöffnet und gespeichert werden (und nicht mit den Oracle Hyperion Strategic Finance-Menübandbefehlen).

- Beim Aktualisieren einer Quellentity wird die Aktualisierung in einer gespeicherten Arbeitsmappe wiedergegeben, sobald diese erneut verbunden und aktualisiert wird. Wenn durch die Änderung der POV mit den Oracle Crystal Ball Enterprise Performance Management-Variablendefinitionen entfernt wurde, gehen die Definitionen verloren.

Glossar

Algorithmus	Eine Regel, die angibt, wie ein bestimmtes Problem gelöst werden soll.
Anfangswert	Die erste Zahl in einer Folge von Zufallszahlen. Ein bestimmter Anfangswert ergibt bei jeder Ausführung einer Simulation dieselbe Folge von Zufallszahlen.
Annahme	Ein geschätzter Wert oder eine geschätzte Eingabe für ein Tabellenmodell.
Annahmezelle	Eine Wertezelle in einem Tabellenmodell, die als Wahrscheinlichkeitsverteilung definiert wurde.
Anpassung	Ein Set mathematischer Tests, die ausgeführt werden, um die beste Anpassung zwischen einer Standardwahrscheinlichkeitsverteilung und einem Datenset zu suchen.
Anzeigebereich	Der lineare Abstand für das Werteset, das im Prognosediagramm angezeigt wird.
Arbeitsblatt	Eine Microsoft Excel-Datei, in der Sie arbeiten und Daten speichern. Ein Arbeitsblatt ist Teil einer Arbeitsmappe.
Arbeitsmappe	Eine Microsoft Excel-Datei, die aus mindestens einem Arbeitsblatt besteht.
Basisfall	Der Wert in einer Crystal Ball-Zelle für Annahmen, Entscheidungsvariablen oder Prognosen zu Beginn einer Simulation.
Bereich	Die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Wert in einem Datenset.
Deterministisches Modell	Ein anderer Name für ein <i>Tabellenmodell</i> , das zu Ergebnissen mit Einzelwerten führt.
Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilung	Eine <i>Wahrscheinlichkeitsverteilung</i> , die eindeutige Werte, in der Regel Ganzzahlen, ohne Zwischenwerte beschreibt. Im Gegensatz dazu wird bei der kontinuierlichen Verteilung eine unendliche Anzahl positiver Werte angenommen.
Dominant	Eine Beziehung zwischen Verteilungen, bei der die Werte einer Verteilung für alle Perzentilebenen höher sind als bei einer anderen. <i>Siehe auch Untergeordnet auf Seite 338.</i>
Entscheidungsvariable	Eine Crystal Ball-Variable im Modell, das Sie steuern können.
Entscheidungsvariablenzelle	Zellen mit den Werten oder Variablen, die geändert werden können. Die Entscheidungsvariablenzellen müssen einfache numerische Werte enthalten, sie dürfen keine Formeln oder Text enthalten.
Formelzelle	Eine Zelle, die eine mathematische Formel enthält.
Gesamtbereich	Der lineare Abstand zwischen dem minimalen <i>Prognosewert</i> und dem maximalen Prognosewert.
Gruppenintervall	Ein Unterbereich einer Verteilung, mit dem ähnliche Werte gruppiert und einer Häufigkeit zugewiesen werden können.
Häufigkeit	Gibt an, wie oft ein Wert im Gruppenintervall vorkommt.

Häufigkeitsverteilung	Ein Diagramm mit der grafischen Übersicht einer Werteliste. Die Werte werden in Gruppen unterteilt, und es wird die zugehörige Häufigkeit angezeigt.
Iteration, auch Versuch	Ein Prozess mit drei Schritten, bei dem Crystal Ball Zufallszahlen für Annahmezellen generiert, das Tabellenmodell oder die Tabellenmodelle neu berechnet und die Ergebnisse in einem Prognosediagramm anzeigt.
Kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsverteilung	Eine Wahrscheinlichkeitsverteilung, die ein Set nicht unterbrochener Werte innerhalb eines Bereichs beschreibt. Im Gegensatz zur diskreten Verteilung wird bei der kontinuierlichen Verteilung eine unendliche Anzahl positiver Werte angenommen.
Korrelation	In Crystal Ball eine Abhängigkeit zwischen <i>Annahmezellen</i> .
Korrelationskoeffizient	Eine Zahl zwischen -1 und 1, die den Grad der positiven oder negativen Korrelation zwischen <i>Annahmezellen</i> mathematisch angibt. Eine <i>Korrelation</i> von 1 gibt eine perfekte positive Korrelation an, minus 1 gibt eine perfekte negative Korrelation an, und 0 gibt an, dass keine Korrelation vorliegt.
Kumulative Verteilungsfunktion	Stellt die Wahrscheinlichkeit dar, dass eine Variable auf oder unter einen bestimmten Wert fällt.
Kumulierte Häufigkeitsverteilung	Ein Diagramm, das die Anzahl oder den Anteil (oder Prozentsatz) der Werte anzeigt, die kleiner oder gleich einem bestimmten Betrag sind.
Kurtosis	Die Kennzahl für den Wölbungsgrad einer Kurve. Je höher die Kurtosis, desto näher liegen die Punkte der Kurve am Modus der Kurve. Eine Normalverteilungskurve hat eine Kurtosis von 3.
Latin Hypercube-Stichprobenentnahme	<p>In Crystal Ball eine Stichprobenmethode, mit der die Wahrscheinlichkeitsverteilung einer Annahme in Intervalle gleicher Wahrscheinlichkeit geteilt wird. Die Anzahl der Intervalle entspricht der Option für die minimale Stichprobengröße im Dialogfeld "Ausführungseinstellungen". Für jedes Intervall wird dann eine Zufallszahl generiert.</p> <p>Im Vergleich zur konventionellen Monte Carlo-Stichprobenentnahme ist die Latin Hypercube-Stichprobenentnahme genauer, da die Stichproben gleichmäßiger und konsistenter aus dem gesamten Bereich der Verteilung entnommen werden. Für die höhere Genauigkeit dieser Methode sind jedoch zusätzliche Speicheranforderungen erforderlich, um die gesamte Latin Hypercube-Stichprobe für jede Annahme zu speichern. (Informationen hierzu finden Sie unter "Einstellungen für die Stichprobenentnahme festlegen" auf Seite 77.)</p>
Median	Der Wert, der (im Hinblick auf die Reihenfolge) in der Mitte zwischen dem kleinsten möglichen Wert und dem größten möglichen Wert liegt.
Mittelwert	Der bekannte arithmetische Durchschnitt eines Sets numerischer Beobachtungen: Summe der Beobachtungen geteilt durch die Anzahl der Beobachtungen.
Modellsensibilität	Die Gesamtauswirkung, die eine Änderung in einer Annahmezelle auf eine Prognosezelle hat. Diese Auswirkung wird nur durch die Formeln im Tabellenmodell bestimmt.
Modus	Der Wert, der in einem Datenset am häufigsten vorkommt, falls vorhanden.
Monte Carlo-Simulation	Ein System, das Zufallszahlen verwendet, um die Auswirkungen der Unsicherheit in einem Tabellenmodell zu messen.

Probabilistisches Modell	Ein System, dessen Ausgabe eine Verteilung möglicher Werte ist. In Crystal Ball enthält dieses System ein Tabellenmodell (mit mathematischen Beziehungen), Wahrscheinlichkeitsverteilungen und einen Mechanismus zur Bestimmung der kombinierten Auswirkung der Wahrscheinlichkeitsverteilungen auf die Ausgabe des Modells (Monte Carlo-Simulation).
Prognose	Eine statistische Übersicht der Annahmen in einem Tabellenmodell mit grafischer oder numerischer Ausgabe.
Prognosedefinition	Der Prognosename und die Prognoseparameter, die einer Zelle in einem Crystal Ball-Dialogfeld zugewiesen sind.
Prognosefilterung	Ein Prozess, bei dem Prognosewerte außerhalb oder innerhalb eines bestimmten Bereichs von Crystal Ball verworfen werden.
Prognoseformel	Eine Formel, die als Prognosezelle definiert ist.
Prognosewert, auch Versuch	Ein Wert, der von der Prognoseformel während einer Iteration berechnet wird. Diese Werte werden für jede Prognose in einer Liste gespeichert sowie grafisch im Prognosediagramm und numerisch in den beschreibenden Statistiken zusammengefasst.
Prognosezelle	Zellen mit Formeln, die auf mindestens eine Annahme- und Entscheidungsvariablenzelle verweisen und die Werte in den Annahme-, Entscheidungs- und sonstigen Zellen kombinieren, um ein Ergebnis zu berechnen.
Randwerte	Werte, die während einer Simulation am äußersten Ende einer Verteilung generiert wurden, werden aus dem Anzeigebereich ausgeschlossen.
Rangkorrelation, auch Rangkorrelation nach Spearman	Eine Methode, bei der Annahmewerte durch die zugehörige Rangfolge vom niedrigsten bis zum höchsten Wert mit den Ganzzahlen 1 bis N ersetzt werden, bevor der Korrelationskoeffizient berechnet wird. Mit dieser Methode können die Verteilungstypen beim Korrelieren von Annahmen ignoriert werden.
Relative Wahrscheinlichkeit, auch relative Häufigkeit	Ein Wert, nicht notwendigerweise zwischen 0 und 1, der bei Verwendung in einer Proportion die Wahrscheinlichkeit angibt.
Risiko	Die Unsicherheit oder Variabilität beim Ergebnis eines bestimmten Ereignisses oder einer bestimmten Entscheidung.
Schief	Eine asymmetrische Verteilung.
Schief, negativ	Eine Verteilung, bei der die meisten Werte am oberen Ende des Bereichs vorkommen.
Schief, positiv	Eine Verteilung, bei der die meisten Werte am unteren Ende des Bereichs vorkommen.
Schiefe	Gibt an, wie sehr eine Kurve von einer normalen, symmetrischen Verteilung abweicht. Je höher der Grad der <i>Schiefte</i> , desto mehr Punkte der Kurve liegen auf einer der beiden Seiten neben dem Scheitelpunkt der Kurve. Eine Normalverteilungskurve ohne <i>Schiefte</i> ist symmetrisch. Die Schiefe wird berechnet, indem das dritte Moment zum Mittelwert gesucht und durch die dritte Potenz der Standardabweichung geteilt wird.

Sensibilität	Die Unsicherheit in einer Prognosezelle, die das Ergebnis sowohl der Unsicherheit (Wahrscheinlichkeitsverteilung) als auch der Modellsensibilität einer Annahmezelle ist.
Sensibilitätsanalyse	Die Berechnung der Sensibilität einer Prognosezelle in Bezug auf die Annahmezellen.
Sicherheitsbänder	In einem Trenddiagramm eine grafische Darstellung eines bestimmten Sicherheitsbereichs für die einzelnen Prognosen.
Sicherheitsbereich	Der lineare Abstand für das Werteset zwischen den Sicherheitsziehungspunkten im Prognosediagramm.
Sicherheitsebene	Der Prozentsatz an Werten im Sicherheitsbereich verglichen mit der Anzahl an Werten in gesamten Bereich.
Standardabweichung	Die Quadratwurzel der Varianz für eine Verteilung. Ein Maß für die Variabilität einer Verteilung, d.h. die Streuung von Werten um den Mittelwert. (Formeln finden Sie im Abschnitt zur Standardabweichung in der Dokumentation <i>Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide</i> .)
Standardfehler des Mittelwertes	Die Standardabweichung der Verteilung möglicher Mittelwerte einer Stichprobe. Die Statistik gibt einen Hinweis darauf, wie genau die Simulation ist.
Tabellenmodell	Eine Tabelle, die ein tatsächliches oder hypothetisches System oder Set von Beziehungen darstellt.
Umgekehrt kumulierte Häufigkeitsverteilung	Ein Diagramm, das die Anzahl oder den Anteil (oder Prozentsatz) von Werten angibt, die größer oder gleich einem bestimmten Betrag sind.
Untergeordnet	Eine Beziehung zwischen Verteilungen, bei der die Werte einer Verteilung für alle Perzentilebenen niedriger sind als bei einer anderen. <i>Siehe auch Dominant auf Seite 335.</i>
Variable	Eine Menge, die einen beliebigen Wert aus einem Set annehmen kann und auf die in der Regel eine Formel verweist.
Varianz	<p>Das Quadrat der Standardabweichung, d.h. der Durchschnitt der Quadrate der Abweichungen mehrerer Beobachtungen vom Mittelwert.</p> <p>Die Varianz kann auch als Maß für die Streuung, oder Verteilung, eines Wertesets zu einem Mittelwert definiert werden. Liegen Werte nahe beim Mittelwert, ist die Varianz gering. Liegen die Werte weit verstreut vom Mittelwert, ist die Varianz groß. (Formeln finden Sie im Abschnitt zur Varianz in der Dokumentation <i>Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide</i>.)</p>
Variationskoeffizient, auch Varianzkoeffizient oder Variabilitätskoeffizient	Eine Kennzahl der relativen Variation, die sich auf die Standardabweichung vom Mittelwert bezieht. Ergebnisse können zu Vergleichszwecken in Prozentsätzen dargestellt werden.
Versuch zur Beschreibung eines Parameters in bestimmten Wahrscheinlichkeitsverteilungen	Gibt an, wie oft ein bestimmtes Experiment wiederholt wird.

Versuch, auch Iteration	Ein Prozess mit drei Schritten, bei dem Oracle Crystal Ball Zufallszahlen für Annahmezellen generiert, das Tabellenmodell oder die Tabellenmodelle neu berechnet und die Ergebnisse in einem Prognosediagramm anzeigt.
Virtueller Speicher	Speicher, der den Speicherplatz auf der Festplatte nutzt, um Informationen zu speichern, sobald keine Kapazitäten im Arbeitsspeicher mehr frei sind. Virtueller Speicher ergänzt den Arbeitsspeicher.
Wahrscheinlichkeit	(Klassische Theorie) Die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses.
Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion	Die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion stellt die Wahrscheinlichkeit dar, dass ein unendlich kleines Variablenintervall auf einen bestimmten Wert fällt.
Wahrscheinlichkeitsverteilung, auch Verteilung	Ein Set aller möglichen Ereignisse und die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten.
Wertezelle	Eine Zelle, die einen einfachen, numerischen Wert enthält.
Ziehpunkt, auch Sicherheitsziehpunkt oder Ziehpunkt zum Stutzen	Ein Steuerelement, mit dem Sie die Maus zum Ändern von Werten und Einstellungen verwenden können.
Zufallszahl	Ein mathematisch ausgewählter Wert, der generiert wird (durch eine Formel oder Auswahl aus einer Tabelle), um einer Wahrscheinlichkeitsverteilung zu entsprechen.
Zufallszahlengenerator	Eine in einem Computerprogramm implementierte Methode, mit der eine Reihe von unabhängigen Zufallszahlen generiert werden kann.

