

Fachbeitrag

Projektkalkulation leicht gemacht mit professioneller Excel-Vorlage

Für die Projektkalkulation benötigt der Projektleiter gleichzeitig mehrere Sichten auf die Projektkosten. Darin sind die Kosten z.B. nach Arbeitspaketen strukturiert, nach Kostenarten zusammengefasst oder in Form eines Kostengangs über den zeitlichen Verlauf dargestellt. Um diese verschiedenen Sichten zu erhalten, erstellen die meisten Projektleiter in Microsoft Excel manuell mehrere Tabellen, zwischen denen sie mit hohem Aufwand die notwendigen Verknüpfungen herstellen. Einfacher ist es, diese verschiedenen Sichtweisen automatisch mit Hilfe von Pivot-Tabellen und Pivot-Charts aus einer einzigen, übersichtlichen Tabelle zu erzeugen. Dies erspart erhebliche Arbeitsaufwände und vermeidet vor allem Fehler, die sich bei manuell erzeugten Verknüpfungen leicht einschleichen können.

Eine solche Lösung stellt dieser Beitrag vor. Für die Analyse und das Reporting von kleinen und mittleren Projekten stehen PivotTables, PivotCharts sowie eine Was-wäre-wenn-Analyse zur Verfügung, mit der sich unterschiedliche Szenarien per Knopfdruck durchspielen lassen. Die errechneten Gesamtkosten können auf Wunsch mit dem Gesamtbudget abgeglichen werden, so dass eine Kostenplanung wahlweise nach dem "Bottom-up"- oder nach dem "Top-down"-Prinzip möglich ist. Die mitgelieferte Beispieldatei können Sie leicht an Ihre individuellen Bedürfnisse anpassen und so für Ihre eigene Planung verwenden.



Wie Sie mit der vorgestellten Excel-Lösung am besten arbeiten, um schnell zu einer aussagekräftigen Kostenplanung zu gelangen, lesen Sie in einer der kommenden Ausgaben.

Basisdaten erfassen

Globale Parameter, die in den einzelnen Tabellenblättern des Kalkulationsmodells verwendet werden, sollten immer in einem Basisdatenblatt hinterlegt sein. Hier ist dieses mit dem Namen "DATA" bezeichnet. Es enthält die allgemeinen Projektdaten wie Name, Beschreibung, Beginn und Ende des Projekts sowie Listen mit Daten, die nur einmal für die gesamte Arbeitsmappe definiert werden müssen, z.B. Kostenarten, Ressourcen, Stundensätze etc. Diese Daten lassen sich im Basisdatenblatt zentral verwalten, eine doppelte Datenhaltung wird somit vermieden. Mit Hilfe von Bereichsnamen lassen sich die globalen Daten mit den Planungen verknüpfen.

Autor



Ignatz Schels

Seit 1986 selbst. DV-Dozent und Journalist, leitet u. konzipiert MS-

Project-Seminare u.a. für Daimler, Siemens, T-Systems

Kontakt: info@schels.de

Mehr Informationen unter:

› projektmagazin.de/autoren

ähnliche Artikel

Was Projektleiter über Kosten wissen sollten. Teil 3: Kostenplan und Kalkulation erstellen

sowie in den Rubriken:

- › Kosten / Finanzierung
- › Microsoft Excel
- › Kostencontrolling

Service-Links



Software

› [Kostenmanagement](#)



Bücher

› [Finanzierung](#)

› [Controlling](#)

› [Microsoft Excel](#)

Allgemeine Projektdaten

Im Bereich B3:B8 enthält das Tabellenblatt "DATA" die allgemeinen Projektdaten, die jeweils mit Bereichsnamen versehen sind. Die Bereichsnamen leiten sich dabei aus den jeweiligen Bezeichnungen in Spalte A ab (Bild 1). Um die Bereichsnamen zu erstellen, markieren Sie den Bereich A3:B9 und wählen anschließend den Befehl *Formeln / Definierte Namen / Aus Auswahl erstellen* (Option: *Linke Spalte*). Excel erzeugt damit automatisch die Bereichsnamen aus Spalte A für die Einträge in Spalte B, was Sie über den *Namens-Manager* in der Gruppe *Formeln / Definierte Namen* kontrollieren können.

Projektkostenarten

Unterhalb der allgemeinen Daten enthält das Datenblatt im Bereich A11:A15 eine Liste mit den fünf wichtigsten Kostenarten, damit die Kosten bei der Erfassung für eine gezielte Auswertung kategorisiert werden können. Der Bereichsname *Projektkostenarten* für den Bereich A11:A15 wurde hier direkt über den *Namens-Manager* zugewiesen.

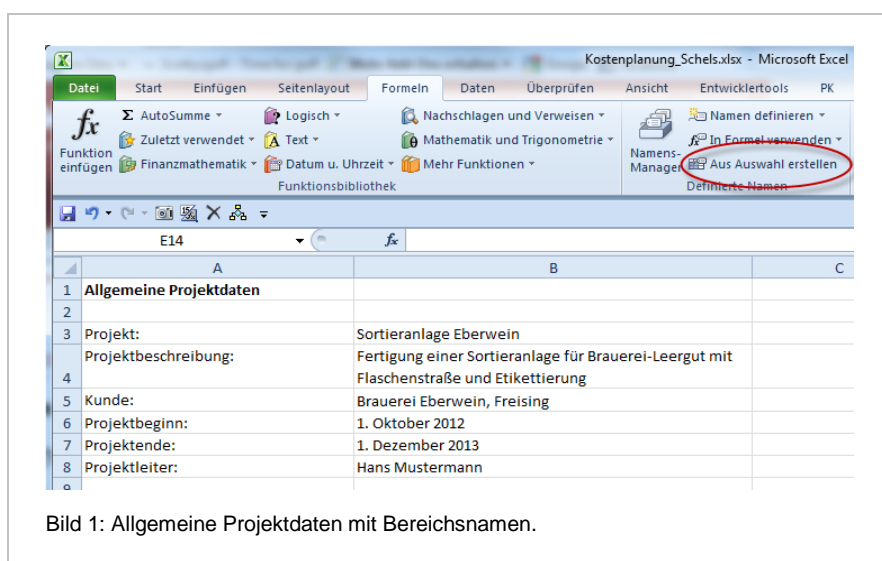


Bild 1: Allgemeine Projektdaten mit Bereichsnamen.

Ressourcen

An die Liste der Projektkostenarten schließt sich die Ressourcenliste an, um die Projektkosten im Projektplan auf die Kostenverursacher umlegen zu können. In der Liste werden die Ressourcennamen jeweils mit der Information erfasst, ob es sich dabei um eine interne oder externe Ressource handelt. Damit im Projektplan Stundensätze ebenso wie pauschale Projektkosten berücksichtigt werden können, erhält der Ressourcenplan eine weitere Spalte "Berechnungsgrundlage".

Eine Datenüberprüfungsliste sorgt in den Spalten "Typ" und "Berechnungsgrundlage" jeweils dafür, dass die Daten einheitlich erfasst werden und nur die Einträge "Intern" oder "Extern" bzw. "Stunden" oder "Pauschal" möglich sind. Sie erzeugen die Liste über den Befehl *Daten / Datentools / Datenüberprüfung, Zulassen: Liste*. Geben Sie für Spalte B als Quelle *Intern;Extern* an und für Spalte C *Stunden;Pauschal*.

Die Liste der Ressourcennamen erhält je einen Bereichsnamen für die Ressourcennamen und für den gesamten Ressourcenplan. Damit Sie in der Ressourcenliste Einträge ergänzen können, ohne anschließend jeweils im Namens-Manager den Bereich manuell anpassen zu müssen, sind die Bereichsnamen dynamisch angelegt.



Bild 2: Projektkostenarten.

Dynamische Bereichsnamen für Ressourcenplan und Ressourcenliste

! Ein dynamischer Bereichsname passt sich automatisch an, wenn die Ressourcenliste oder der Ressourcenplan geändert wird. Verwenden Sie die Funktion `=BEREICH.VERSCHIEBEN()` im Bezugsfeld des Namens-Managers. Sie arbeitet mit dieser Syntax:

`=BEREICH.VERSCHIEBEN(Ausgangsbezug;VerschiebenUmZeilen;VerschiebenUmSpalten;NeueHöhe;NeueBreite)`

Die Höhe des Bereichsnamens *Ressourcenplan* berechnet sich über die Anzahl der Einträge in Spalte A, beginnend in Zeile 18 (hier mit ausreichenden 5.000 Zeilen):

`=ANZAHL2(A18:A5000)`

Der Bereichsname *Ressourcenplan* errechnet sich über die Formel, die nur den Ausgangsbezug (`A19`) und die Höhe und Breite der Liste angibt:

`=BEREICH.VERSCHIEBEN(DATA!A19;0;0;ANZAHL2(DATA!A19:A5000);5)`

Der zweite Bereichsname *Ressourcen* wird einfach aus dem ersten erzeugt, die Funktion verwendet nur die erste Spalte des Ressourcenplans:

`=BEREICH.VERSCHIEBEN(Ressourcenplan;;;1)`

Ein Projektplan mit Ressourcenkosten

Grundlage einer detaillierten Kostenplanung ist der Projektplan mit Teilprojekten, Arbeitspaketen und Meilensteinen. Auch die Ressourcenzuordnung sollte schon in die Kostenplanung einfließen, sie liefert wichtige Anhaltspunkte für die Kalkulation und die Angebotsvergabe. Um spätere Auswertungen über PivotTable-Berichte zu ermöglichen, sollte der Projektplan als geschlossene Liste angelegt werden. Leerzeilen und Leerspalten erschweren oder verhindern diese Auswertungen.

	A	B	C	D	E
18	Ressourcen				
19	Name	Typ	Berechnungsgrundlage	Stundensatz	Pauschalbetrag
20	Mitarbeiter intern	Intern	Stunden	45,00 €	
21	Stahlbau Huber GmbH	Extern	Stunden	65,00 €	
22	Architekturbüro Gärtner	Extern	Stunden	55,00 €	
23	Maschinenbau Kitz, Troisdorf	Extern	Stunden	75,00 €	
24	Innenausstattung Hoffstätter	Extern	Stunden	50,00 €	
25	Firma Bogenrieder Hoch- und Tiefbau	Extern	Stunden	75,00 €	
26	Trockenbau Willmann	Extern	Stunden	65,00 €	
27	Elektro Reisinger	Extern	Stunden	65,00 €	
28	Fa. Schech Sanitär und Wasser	Extern	Stunden	62,00 €	
29	Zimmerei Fröhlich	Extern	Stunden	75,00 €	
30	Computer Desktop Grundausstattung	Extern	Stunden		8.900,00 €
31	Computer Laptop	Extern	Pauschal		1.600,00 €
32	Büroausstattung	Extern	Pauschal		10.000,00 €

Bild 3: Ressourcenplan mit Stundensätzen und Pauschalen.

Der Projektstrukturplan

Das Tabellenblatt "Projektstrukturplan" enthält im Kopfbereich eine Verknüpfung auf die allgemeinen Projektdaten aus dem Tabellenblatt DATA. Die Formeln sind so aufgebaut, dass die Ergebnisse nur jeweils eine Spalte im Projektplan belegen, was das Layout des Projektplans vereinfacht:

C3: ="Projekt: "&Projekt

C4: ="Kunde: "&Kunde

C5: ="Termin geplant: "&TEXT(Projektbeginn;"TT. MMMM JJJJ")&" bis "&TEXT(Projektende;"TT. MMMM JJJJ")

Die erste Spalte erhält die Überschrift "Typ", eine Datenüberprüfungsliste stellt sicher, dass nur die für die Auswertung benötigten Einträge erlaubt sind:

P	Projektschritt, Phase
P1	Erste Unterebene, Phase oder Teilprojekt
P2	Zweite Unterebene, Phase oder Teilprojekt
AP	Arbeitspaket
M	Meilenstein

Für die Zuweisung der Datenüberprüfung wird der Bereich $\$A\$8:\$A\1048576 markiert. Dazu setzen Sie den Zellzeiger in die Zelle A8 und drücken *Strg+Umschalt* und zweimal die Cursortaste nach unten. Erzeugen Sie die Liste über den Befehl:

Daten / Datentools / Datenüberprüfung, Zulassen: Liste.

Quelle: P1;P2;AP;M

Die zweite Spalte ist für die Nummerierung vorgesehen, hier trägt der Projektplaner eine fortlaufende Nummer für die Projektphasen (P, P1 und P2) und die Arbeitspakete (AP) ein. Meilensteine werden nicht nummeriert.

In der dritten Spalte mit der Überschrift "Projektschritt" erfasst der Planer die Phasen- bzw. Vorgangsbezeichnungen.

Spalte 4 erhält unter der Überschrift "Ressourcen" eine Datenüberprüfungsliste, die sicherstellt, dass nur Ressourcen aus dem Ressourcenplan eingetragen werden können. Markiert wird wieder der Bereich $\$D\$8:\$D\1048576 .

Daten / Datentools / Datenüberprüfung, Zulassen: Liste

Quelle: =Ressourcen

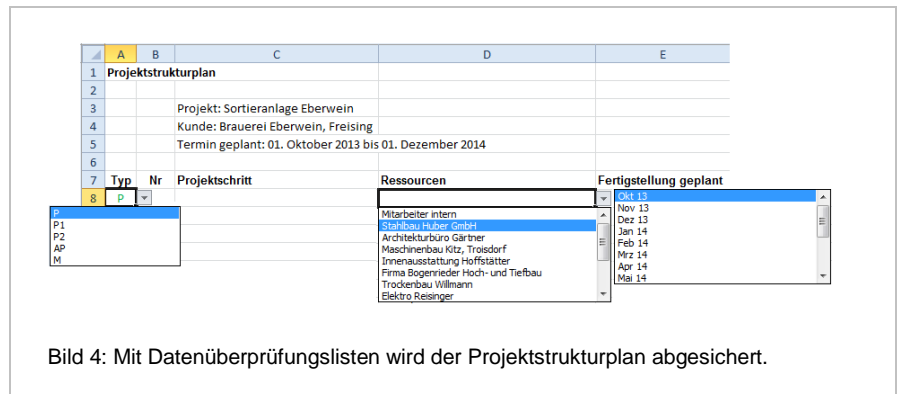
Die nächste Spalte mit der Überschrift "Fertigstellung geplant" ist für den Monat der Fertigstellung jedes Vorgangs reserviert. Als Datum genügt der erste Tag des Fertigstellungsmonats, für größere Projekte sollte die Liste aber mehrere Jahre umfassen. Im Tabellenblatt DATA wird eine entsprechende Reihe (z.B. von Okt 13 bis Dez 14) angelegt und über den Namens-Manager mit dem Bereichsnamen *Monate* versehen.

! So erzeugen Sie im Tabellenblatt "DATA" eine Liste mit Monatswerten: Schreiben Sie das Datum (1.10.2013) in die erste Zeile, ziehen Sie das Füllkästchen am Zellzeiger mit der rechten Maustaste nach unten und wählen Sie aus dem Kontextmenü den Eintrag *Monate*.

Eine Datenüberprüfungsliste stellt die Werte für die Spalte "Fertigstellung geplant" im Projektstrukturplan bereit. Markiert wird der Bereich $\$E\$8:\$E\1048576 :

Daten / Datentools / Datenüberprüfung, Zulassen: Liste

Quelle: =Monat



Bessere Optik mit bedingter Formatierung

Die bedingte Formatierung wertet den Projektstrukturplan optisch auf, mit Regeln werden Projektphasen und Meilensteine farbig hervorgehoben. Dazu wird der gesamte Bereich des Strukturplans nach der Überschriftenzeile bis zur Spalte N markiert: $\$A\$8:\$N\1048576 . Um die einzelnen Regeln einzugeben, wählen Sie folgenden Befehl:

Start / Formatvorlagen / Bedingte Formatierung / Neue Regel

Geben Sie folgende Formeln als Regeln ein:

1. Regel:

Formel: $=\$A8="P"$

Format: Hintergrundfarbe Hellblau

2. Regel:

Formel: $=\$A8="P1"$

Format: Hintergrundfarbe Hellblau (hellerer Farbton als bei Regel 1)

3. Regel:

Formel: $=\$A8="P2"$

Format: Hintergrundfarbe Hellgrau

4. Regel:

Formel: $=\$A8="M"$

Format: Schriftfarbe Blau

! Achten Sie auf die richtige Zuweisung der absoluten Bezüge in der Bedingungsformel. Die Spalte wird absolut gesetzt, die Zeile relativ, das bewirkt, dass die gesamte Zeile eingefärbt wird.

Projekt planen

Der PSP ist vorbereitet, die Projektplanung kann beginnen. Tragen Sie die Projektschritte ab Zeile 8 ein, weisen Sie den Typ zu (Phase, Arbeitspaket oder Meilenstein) und wählen Sie eine Ressource. Definieren Sie auch den Monat für die geplante Fertigstellung. Tragen Sie eventuell erforderliche zusätzliche Ressourcen zuvor in den Ressourcenplan ein und weisen Sie diese anschließend über die Datenüberprüfungsliste zu.

! Einem Projektschritt kann immer nur eine Ressource zugewiesen werden. Möchten Sie mehrere Ressourcen zuweisen, legen Sie entsprechende Ressourcen an (z.B. "Entwicklungsteam").

! Wenn Sie neue Meilensteine, Phasen oder Arbeitspakete im Plan anlegen möchten, sollten

Sie dazu immer einen bereits erstellten Eintrag kopieren. Damit stellen Sie sicher, dass alle Bedingungsformate, Datenüberprüfungen und Formeln eingetragen werden. Klicken Sie den Eintrag dazu mit der rechten Maustaste an der Zeilennummer an und wählen Sie *Kopieren*. Markieren Sie die Zielzeile (wieder an der Zeilennummer) mit der rechten Maustaste und wählen Sie *Kopierte Zellen einfügen*. Alle Formeln und Formatierungen werden auf diese Weise übernommen, lediglich die Bezüge der Summenformeln sowie die der Checkboxen (siehe Abschnitt "Formularelemente verwenden") müssen Sie manuell anpassen.

Kostenplanung Bottom up und Top down

Mit dem vorliegenden Projektstrukturplan lässt sich eine Kostenplanung sowohl nach dem Bottom-up- als auch nach dem Top-Down-Prinzip realisieren.

	A	B	C	D	E
1			Projektstrukturplan		
2			Werte in €		
3			Projekt: Sortieranlage Eberwein		
4			Kunde: Brauerei Eberwein, Freising		
5			Termin geplant: 01. Oktober 2013 bis 01. Dezember 2014		
6					
7	Typ	Nr	Projektschritt	Ressourcen	Fertigstellung geplant
8	M		Projektstart		Okt 13
9	P	1	Vorplanung		Okt 13
10	AP	1.1	Baupläne erstellen	Architekturbüro Gärtner	Okt 13
11	AP	1.2	Materialplan erstellen	Mitarbeiter intern	Nov 13
12	P1	1.3	Anlagendesign CAD		Nov 13
13	P2	1.3.1	Bauplan 1 entwerfen	Mitarbeiter intern	Nov 13
14	AP	1.3.1.1	CAD-Zeichnungen	Mitarbeiter intern	Nov 13
15	AP	1.3.1.2	Aufriss	Mitarbeiter intern	Nov 13
16	AP	1.3.1.3	Statik	Mitarbeiter intern	Nov 13
17	M		Abschluss Vorplanung		Nov 13
18	P	2	Ausbau Sortierhalle		Jan 14
19	AP	2.1	Fundament festigen	Firma Bogenrieder Hoch- und Tiefbau	Jan 14
20	AP	2.2	Mauern, Decken, Dacherneuerung	Firma Bogenrieder Hoch- und Tiefbau	Feb 14
21	AP	2.3	Trockenbau	Trockenbau Willmann	Feb 14
22	AP	2.4	Sanitärinstallation	Fa. Schech Sanitär und Wasser	Mrz 14
23	AP	2.5	Elektroinstallation	Elektro Reisinger	Mrz 14
24	AP	2.6	Lärmschutz	Firma Bogenrieder Hoch- und Tiefbau	Apr 14
25	M		Abnahme Sortierhalle		Apr 14
26	P	3	Sortieranlage		Jun 14
27	AP	3.1	Installation Waschanlage	Stahlbau Huber GmbH	Jun 14
28	AP	3.2	Installation Flaschenstraße	Stahlbau Huber GmbH	Sep 14
29	AP	3.3	Installation Etikettierung	Stahlbau Huber GmbH	Dez 14
30	M		Projektende		Dez 14

Bild 5: Projektstrukturplan – bereit für die Kostenplanung.

Bottom up: Projektbudget aus anteiligen Kosten berechnen

Die Kostenplanung beginnt im vorliegenden Projektstrukturplan ab Spalte F. In dieser Spalte wird der Typ der Ressourcenkosten errechnet, sie erhält die Überschrift "Typ RK". Das erleichtert die Kostenplanung, da der Planer überprüfen kann, ob die Ressource nach Stundensätzen oder pauschal abgerechnet wird. Die Formel in der ersten Zeile nach der Überschrift sucht über die Funktion SVERWEIS nach dem passenden Ressourcentyp im Ressourcenplan. Mit der WENN-Funktion wird sichergestellt, dass das Feld leer bleibt, wenn keine Ressource eingetragen ist, wie z.B. im Fall von Phasen oder Meilensteinen.

F8: =WENN(D8="";"";SVERWEIS(D8;Ressourcenplan;3;FALSCH))

Die Spalte G mit der Überschrift "Menge/Stunden" ist für die Eingabe der Stunden bzw. Mengen der Ressourcenbelastungen reserviert. Aus diesen Eingaben werden in der danebenliegenden Spalte "Ressourcenkosten" die Kosten der Arbeitspakete über eine geschachtelte WENN-Funktion berechnet.

Beginnen Sie in der Zeile H10, die im Beispiel das erste Arbeitspaket enthält:

=WENN(D10="";0;WENN(F10="Stunden";SVERWEIS(D10;Ressourcenplan;4;FALSCH)*G10;SVERWEIS(D10;Ressourcenplan;5;FALSCH)))

Die erste WENN-Funktion lässt die Zelle leer, wenn keine Ressource eingetragen ist. Mit der zweiten WENN-Funktion wird abhängig vom Typ der Ressourcenkosten die Stundenzahl mit dem Stundensatz aus dem Ressourcenplan multipliziert oder – bei Pauschalbeträgen – der pauschale Kostenbetrag abgeholt. In beiden Fällen wird der Betrag per SVERWEIS aus dem Ressourcenplan errechnet.

1	2	3	4	A	B	C	F	G	H	I
3						Projekt: Sortieranlage Eberwein				
4						Kunde: Brauerei Eberwein, Freising				
5						Termin geplant: 01. Oktober 2013 bis 01. Dezember 2014				
6						Kostenplanung				
7				Typ	Nr	Projektschritt	Typ RK	Menge/Stunden	Ressourcenkosten	zusätzliche Kosten
8				M		Projektstart				
9				P	1	Vorplanung			86.125	170.000
10				AP	1.1	Baupläne erstellen	Stunden	400	22.000	5.000
11				AP	1.2	Materialplan erstellen	Stunden	225	10.125	45.000
12				P1	1.3	Anlagendesign CAD			0	
13				P2	1.3.1	Bauplan 1 entwerfen	Stunden		0	
14				AP	1.3.1.1	CAD-Zeichnungen	Stunden	400	18.000	120.000

Bild 6: Ressourcenkosten berechnen.

Die Zeilen mit den Projektphasen "P" (Teilprojekten) erhalten eine andere Formel, sie fasst die Ressourcenkosten der einzelnen Arbeitspakete dieser Projektphase zusammen. Achten Sie darauf, dass der Summenbereich pro Phase je nach Anzahl der zugehörigen Arbeitspakete unterschiedlich groß sein wird:

H9: =SUMME(H10:H16)

H18: =SUMME(H19:H24)

H26: =SUMME(H27:H29)

Die Spalten D und E wurden mit Hilfe der Gliederungsfunktion (*Daten / Gliederung / Gruppieren*) eine Ebene tiefer gestellt und können über das Ebenensymbol oberhalb der Spaltenbuchstaben ausgeblendet werden.


Da in der Praxis nicht alle Kosten eines Arbeitspakets oder eines Teilprojekts über die Auswertung der Ressourcenkosten abzudecken sind, wird die nächste Spalte für "zusätzliche Kosten" reserviert. Die Spalte "Plankosten" berechnet schließlich die geplanten Kosten aus der Summe der beiden Kostenspalten:

I7: "zusätzliche Kosten"

J7: "Plankosten"

J9: =H9+I9

Um den gesamten Plan auf die Summen der einzelnen Phasen zu reduzieren, werden die Zeilen mit den Arbeitspaketen einschließlich der Unterphasen und der evtl. zugehörigen Meilensteine markiert und mit *Daten / Gliederung / Gruppieren* eine Zeilenebene tiefer gesetzt. Da die Arbeitspakete im Plan unterhalb der Phasenbezeichnung angeordnet sind, muss noch die Anzeige der Gliederungsrichtung umgestellt werden. Dazu klicken Sie auf das Dialogfeldsymbol rechts unten an der Gruppe *Gliederung* (Register *Daten*). Es öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie die Option *Hauptzeilen unter Detaildaten* deaktivieren.



	1	2	3	4	A	B	C	J
	3						Projekt: Sortieranlage Eberwein	
	4						Kunde: Brauerei Eberwein, Freising	
	5						Termin geplant: 01. Oktober 2013 bis 01. Dezember 2014	
	6							
+	7	Typ	Nr				Projektschritt	Plankosten
+	9	P	1				Vorplanung	256.125
+	18	P	2				Ausbau Sortierhalle	631.940
+	26	P	3				Sortieranlage	372.000
	31							

Bild 7: Die Plankosten der einzelnen Phasen.

Eine weitere Gliederung auf Spaltenebene blendet die Spalten D:I aus, so dass die Plankosten unmittelbar neben den Phasenbezeichnungen stehen.

Zusätzliche Kennzeichnungen: Kostenart, Fixkosten, geschätzte Kosten

Damit die Kosten in den einzelnen Kostenzeilen einer Kostenart zuzuordnen sind, wird in der nächsten Spalte die Kostenart bestimmt:

K7: "Kostenarten"

Die Spalte wird über eine Datenüberprüfungsliste vorbereitet, die Liste verweist auf den zuvor im Datenblatt fixierten Bereichsnamen *Projektkostenarten*. Markiert wird der Bereich $\$K\$8:\$K\1048576 :

Daten / Datentools / Datenüberprüfung, Zulassen: Liste

Quelle: =Projektkostenarten

Eine wichtige Unterscheidung für die Analyse der Kosten besonders im Hinblick auf kurzfristig einzusparende Kosten ist die Kennzeichnung als fixe oder variable Kosten. Eine weitere Kennzeichnung sollte dem Planer die Möglichkeit geben, Kosten als geschätzt zu deklarieren. Für diese Auszeichnungen erhält unsere Planung zwei weitere Spalten "geschätzt" und "fixe Kosten".

Formularelemente verwenden

Optisch anspruchsvoll, aber etwas aufwändig sind Formularelemente, die der Benutzer einfach ankreuzen kann. Das passende Element finden Sie im Register *Entwicklertools* unter *Steuerelemente / Einfügen / Formularsteuerelemente*. Das Element wird mit dem Werkzeug *Kontrollkästchen* in die Zelle gezeichnet, der Text neben dem Kästchen wird gelöscht. Mit *Steuerelement formatieren* aus dem Kontextmenü der rechten Maustaste kann die Zellverknüpfung zugewiesen werden.

Diese ist zweckmäßig die Zelle hinter dem Ankreuzkästchen, die Zelle enthält anschließend den Wert WAHR, wenn das Kästchen angekreuzt ist, andernfalls den Wert FALSCH. Die erste Zelle kann mit dem Füllkästchen nach unten kopiert werden, die Zellverknüpfungen müssen aber einzeln pro Zelle nachgebessert werden.

Um die Ergebnisse der Zellverknüpfungen anschließend zu verbergen, wird den Zellen das benutzerdefinierte Spezialzahlenformat zugewiesen, das alle Einträge unsichtbar macht: ";;;".

PivotTable-Bericht: Projektbudget Bottom-up-Planung

Das aus der Bottom up-Planung ermittelte Projektbudget wird über eine PivotTable in einem eigenen Tabellenblatt ausgewiesen (Pivot-Tabellen, siehe "**Keine Angst vor Pivot – Projektkennzahlen flexibel auswerten**", Projekt Magazin 24/12). Dazu ist der gesamte Projektstrukturplan mit einem Bereichsnamen versehen. Ändert sich die

	J	K	M	N	O
7	Plankosten	Kostenarten	geschätzt	fixe Kosten	Risikokosten
8					
9	256.125				32.500 €
10	27.000	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	55.125	Personalkosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12					
13					
14	138.000	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	18.000	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	18.000	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17					
18	631.940				25.000 €
19	390.000	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	132.000	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	31.640	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	44.800	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	26.000	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	7.500	Sonstige Kosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25					
26	372.000				12.000 €
27	124.000	Sachmittelkosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
28	124.000	Produktkosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
29	124.000	Produktkosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bild 8: Formularelemente zum Ankreuzen.

Zusammensetzung des Plans, zeigt die PivotTable automatisch (bzw. nach Aktualisierung über *PivotTable-Tools / Optionen / Daten / Aktualisieren*) wieder das richtige Budget an. Voraussetzung ist, dass der PivotTable der Bereichsname des Plans als Datenquelle zugewiesen wurde.

- Verwenden Sie den *Namens-Manager*, um dem Projektstrukturplan (Bereich \$A\$7:\$N\$30) den Bereichsnamen "PSP" zuzuweisen.
- Fügen Sie ein neues Tabellenblatt mit der Registerbeschriftung "Projektbudget Bottom up" ein.
- Mit *Einfügen / Tabellen / PivotTable* entsteht eine neue PivotTable an der markierten Zelle.
Tabelle / Bereich: PSP
Position des PivotTable-Berichts: *Vorhandenes Arbeitsblatt, Quelldatei: \$A\$1*
- Der Feldlistenbereich *Berichtsfilter* erhält das Feld *Typ*, es wird gleich in der PivotTable auf den Eintrag "P" gefiltert.
- Der Feldlistenbereich *Zeilenbeschriftung* erhält das Feld *Projektschritt*
- Der Feldlistenbereich *Werte* erhält das Feld *Plankosten*. Mit dem zugehörigen Kontextmenübefehl *Wertfeldeinstellungen* kann *Summe* als Zusammenfassungsfunktion gewählt werden, falls diese nicht automatisch erscheint.
- Über *PivotTable-Tools / Optionen / Anzeigen* lassen sich die Feldkopfzeilen ausschalten.

Die einzelnen Projektschritte sind in der PivotTable standardmäßig alphabetisch angeordnet. Um sie in die gleiche Reihenfolge wie im PSP zu bringen, können Sie im Feldlistenbereich *Zeilenbeschriftung* vor dem Feld *Projektschritt* noch das Feld *Nr* einfügen.

	Typ	Summe von Plankosten
1	P	
2		
3		
4		
5		
6		
7	Vorplanung	256.125
8		
9	Ausbau Sortierhalle	631.940
10		
11	Sortieranlage	372.000
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

Bild 9: Projektbudget (Bottom up-Planung).

Projektstrukturplan Top Down

Bei der Top Down-Planung ist das Projektbudget vorgegeben. Die Aufgabe des Planers besteht darin, alle Kosten so zu planen, dass das Budget eingehalten wird. Je nach Komplexität des Projektes enthält das Budget Vorgaben für die einzelnen Teilprojekte und / oder die Arbeitspakete.

Unser Beispielplan ist bis Spalte J identisch mit dem ersten Plan (siehe Tabellenblatt *Projektstrukturplan Top down*):

A7: Typ

B7: Nr

C7: Projektschritt

D7: Ressourcen
A7: Typ
B7: Nr
C7: Projektschritt
D7: Ressourcen
E7: Fertigstellung geplant
F7: Typ RK
G7: Menge/Stunden
H7: Ressourcenkosten
I7: zusätzliche Kosten
J7: Plankosten




Bedingung	Symbol
Plankosten < Projektbudget	
Plankosten <= Projektbudget + 10%	
Plankosten > Projektbudget + 10%	

Tabelle 1: Ampelsymbole bei Abweichung der Planung vom vorgegebenen Budget.

Die Spalte K soll die Budgetvorgaben für die einzelnen Projektphasen und Arbeitspakete erhalten:

K7: *Projektbudget*

In Spalte L wird die Differenz zwischen geplanten und gewünschten Werten berechnet. Die Wenn-Funktion sorgt dafür, dass das Feld leer bleibt, wenn kein Eintrag in der Spalte "Projektbudget" vorhanden ist.

L7: *Abweichung*

L8: =WENN(K8<>"";K8-J8;"")

In einer weiteren Spalte wird die Abweichung über eine Ampelformatierung optisch verstärkt, eine Toleranz von 10% ist in der Praxis üblich (Tabelle 1)

Die folgende Formel berechnet dazu einfach den Buchstaben J, K oder L, der in der Schriftart *WingDings* zu den Smiley-Symbolen wird. Ist kein Wert in der Spalte "Abweichung" vorhanden, bleibt das Feld leer.

=WENN(L8="";"";WENN(J8<=K8;"J";
WENN(J8<=K8*1,1;"K";"L")))

Für die Farbe ist die bedingte Formatierung zuständig, drei Regeln gilt es für den Bereich M8:M30 zu bestimmen:

=M8="J" (Füllfarbe Grün)

=M8="K" (Füllfarbe Gelb)

=M8="L" (Füllfarbe Rot)

fx =WENN(L9="";"";WENN(J9<=K9;"J";WENN(J9<=K9*1,1;"K";"L")))








	C	J	K	L	M
		Plankosten	Projektbudget	Abweichung	
Projektschritt					
Projektstart					
Vorplanung		164.875	159.000	-5.875	
Baupläne erstellen		22.000	19.000	-3.000	
Materialplan erstellen		10.125	10.000	-125	
Anlagendesign CAD					
Bauplan 1 entwerfen					
CAD-Zeichnungen		10.125	10.000	-125	
Aufriss		10.125	10.000	-125	
Statik		112.500	110.000	-2.500	
Abschluss Vorplanung					
Ausbau Sortierhalle		464.940	468.000	3.060	

Bild 10: Ampelformatierung für Budgetabweichungen.

A1	="Projektrisiken Projekt "&Projekt							
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Projektrisiken Projekt Sortieranlage Eberwein							
2								
3	Phase	Projektschritt	Risiko	Auswirkungen	Risikograd (1 bis 5)	Maßnahmen	Art der Maßnahme	Kosten der Maßnahme
4	1	Vorplanung						32.500
5			Lieferung der Baupläne verzögert sich	Kein Baubeginn im Winter	5	Höhere Kosten für Architekturbüro	Risikovermeidung	20.000
6			CAD-Pläne fehlerhaft	Verzögerung Baubeginn	5	Erhöhung Ressourceneinsatz, Überstunden Mitarbeiter	Schadensminimierung	12.500
7	2	Ausbau Sortierhalle						25.000
8			Verdeckte Schäden an Bausubstanz	Zusätzliche Kosten für Sanierung	3	Prüfung vor Ort durch Baufirma	Risikovermeidung	15.000
9			Probleme mit Genehmigungen durch	Verzögerung Baubeginn	2	Abstimmung mit Baubehörde	Risikovermeidung	5.000
10		Lärmschutz	Einsprüche durch Anwohner und Behörden	Verzögerung Baubeginn	5	Prüfung vor Ort durch Baufirma	Risikovermeidung	5.000
11	3	Sortieranlage						12.000
12		Installation Waschanlage	Große Abwassermengen, Probleme mit	Hohe Zusatzkosten	4	Bau eines Klärbeckens	Schadensminimierung	12.000

Bild 11: Projektrisiken und Kosten für Maßnahmen erfassen.

Risiken kalkulierbar machen mit Risikobudget

Ebenso wichtig wie die Analyse von Risiken vor dem Projektstart ist die Budgetierung von Risiken. Der Projektplaner berücksichtigt eventuell anfallende Kosten und kalkuliert diese mit ein (siehe auch: "**Was Projektleiter über Kosten wissen sollten. Teil 2: Der Kostenplanungs-Prozess im Überblick**", Ausgabe 1/2011)

Das Risikobudget

Das Tabellenblatt *Risikobudget* enthält eine Risikoanalyse, in der die Risiken für jede Phase (Typ "P") bzw. jedes Teilprojekt aufgeführt sind. In die ersten beiden Spalten werden die Projektnummer und die Bezeichnung der Phase bzw. des Teilprojekts eingetragen. In den darunterliegenden Zeilen sind die zugehörigen Risiken aufgeführt, einschließlich Risikobeschreibung, Auswirkungen, Risikograd und Maßnahmenkatalog. In der letzten Spalte sind die geschätzten Kosten für die Risikobeseitigung gelistet – diese Werte werden für jede Projektphase bzw. Teilprojekt aufsummiert.

Die Liste wurde über *Einfügen / Tabelle / Tabelle* als Tabelle deklariert, der Tabellename "Risiken" ist unter *Tabellentools Entwurf / Eigenschaften / Tabellename* eingetragen.

Risikokosten im Projektplan

Eine weitere Spalte im Projektplan listet für jede Projektphase (Typ "P") die Kosten für die Risikobeseitigungen. Dazu verwendet die Formel die Funktion SVERWEIS, die in der Risikoliste nach der Projektschrittnummer sucht und die Risikokosten ausgibt. Mit WENNFehler wird die Formel abgesichert, damit bei fehlenden Verweisen keine Fehlermeldung auftritt.

! Achten Sie darauf, den Bezug des Bereichsnamens *PSP* um diese Spalte zu erweitern, damit die Risikokosten ebenfalls in der Auswertung berücksichtigt werden können.

Best-case- und Worst-case-Szenarien

Was wäre wenn ...

... sich noch vor Projektbeginn die geplanten Kosten für Ressourcen und Projektschritte als zu niedrig erweisen?

... zusätzliche Kosten anfallen, die in der Erstplanung nicht berücksichtigt wurden?

... Stundensätze und Pauschalkosten höher ausfallen als geplant?

Ein einfacher Eintrag in den Ressourcen- oder Projektplan überschreibt die ursprünglichen Plandaten, ein Vergleich zwischen mehreren Planungen wäre nicht möglich. Mit dem Szenario-Manager bietet Excel die Möglichkeit, unterschiedliche Planungen in einem Tabellenblatt zu speichern.

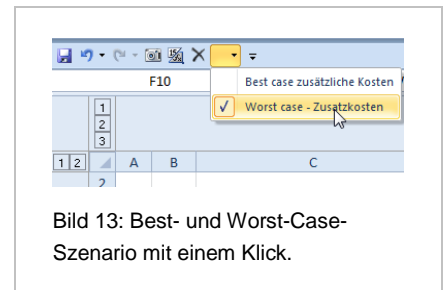
K	L	M	N	O
Plankosten	Kostenarten	geschätzt	fixe Kosten	Risikokosten
256.125				32.500 €
27.000	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
55.125	Personalkosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
138.000	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18.000	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18.000	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
631.940				25.000 €
390.000	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
132.000	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
31.640	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
44.800	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26.000	Kosten für externe Leistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.500	Sonstige Kosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
372.000				12.000 €
124.000	Sachmittelkosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
124.000	Produktkosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
124.000	Produktkosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bild 12: Risikokosten im Projektplan.

- Markieren Sie die zusätzlichen Kosten für alle Projektphasen im Projektplan (Bereich I8:I30).
- Wählen Sie *Daten / Datentools / Was wäre wenn-Analyse / Szenario-Manager*.
- Klicken Sie auf *Hinzufügen* und tragen Sie die Daten für das Szenario ein:
Szenarioname: Best Case zusätzliche Kosten
Veränderbare Zellen: I8:I30
Kommentar: Geringe Zusatzkosten – Planung September 2013
- Klicken Sie auf OK und bestätigen Sie die weiteren Vorschläge. Schließen Sie den Szenario-Manager wieder.
- Tragen Sie weitere (höhere) Zusatzkosten ein, markieren Sie wieder den Bereich I8:I30 und starten Sie den Szenario-Manager wieder. Speichern Sie die neue Planung unter der Bezeichnung *Worst Case Zusatzkosten*.
- Mit der Schaltfläche *Anzeigen* schalten Sie jetzt zwischen den beiden Szenarien um. Klicken Sie auf *Zusammenfassung*, um einen Szenariobericht zu erstellen. Als Ergebniszellen geben Sie den Bereich mit den Plankosten an (\$J\$8:\$J\$30).

! Der Szenario-Manager kann bis zu 32 Bereiche in einem Szenario speichern. Achten Sie darauf, dass keine Formelzellen angegeben werden dürfen.

Die Liste mit allen Szenarien können Sie in die kleine Symbolleiste integrieren. Öffnen Sie die Anpassung der Symbolleiste für den Schnellzugriff (*Datei / Optionen / Symbolleiste für den Schnellzugriff*), wählen Sie *Alle Befehle* für die Anzeige der Befehlsliste und suchen Sie den Eintrag *Szenario*. Mit Klick auf *Hinzufügen* wird dieser in die Symbolleiste aufgenommen, und anschließend können Sie mit zwei Klicks Ihre Plandaten zwischen *Best case* und *Worst case* umschalten.



Analyse der Kostenplanung mit PivotTable-Berichten

Der PivotTable-Bericht ist das geeignetste Instrument der Kalkulation, um Listen und Tabellen auszuwerten. Hält sich der Planer an die Vorschrift, die Liste durchgehend mit Spaltenüberschriften zu versehen und möglichst auf Leerzeilen und Leerspalten zu verzichten, bietet die PivotTable zahlreiche Funktionen für praktikable Auswertungen. Für die Visualisierung der Analysten bietet sich das PivotChart an, es ist unmittelbar an die PivotTable gebunden und aktualisiert sich mit dieser automatisch bei Neuberechnungen.

Pivot-Analyse 1: Kosten für Teilprojekte und Gesamtkosten

Der Bereichsname PSP bezieht sich auf den gesamten Projektstrukturplan, im Namens-Manager unter *Formeln* wird er noch einmal zur Sicherheit kontrolliert.

Mit *Einfügen / Tabelle / PivotTable* entsteht eine neue Auswertung, als auszuwertender Bereich wird PSP angegeben, die erste PivotTable sollten immer in einem neuen Tabellenblatt angelegt werden.

! Kontrollieren Sie in der PivotTable-Feldliste im Bereich "Werte" immer die Wertfeldeinstellungen der einzelnen Felder. Enthält eine Spalte im Bericht Leerzeilen oder Text, schaltet Excel für die Auswertung die Funktion ANZAHL ein. In den Wertfeldeinstellungen kann diese Anzeige auf SUMME korrigiert werden.

Für die Gesamtauswertung aller Kosten stellen Sie folgende Felder für die PivotTable zusammen:

Berichtsfilter: *Typ*

Zeilenbeschriftung: *Projektschritt*

Werte: *Ressourcenkosten, zusätzliche Kosten, Plankosten, Risikokosten*

Möchten Sie, dass die Projektschritte in der gleichen Reihenfolge wie im Projektstrukturplan erscheinen, fügen Sie im Feldlistenbereich *Zeilenbeschriftung* wieder das Feld *Nr* vor dem Feld *Projektschritt* ein.

Wählen Sie mit dem Zellzeiger in der PivotTable *Einfügen / Diagramme / Säulen*. Damit wird automatisch ein PivotChart angelegt, das mit der PivotTable dynamisch verknüpft ist.

Ersetzen Sie die Spaltenüberschriften durch Einträge Ihrer Wahl. Bei Feldnamen fügen Sie einfach ein Leerzeichen hinzu.

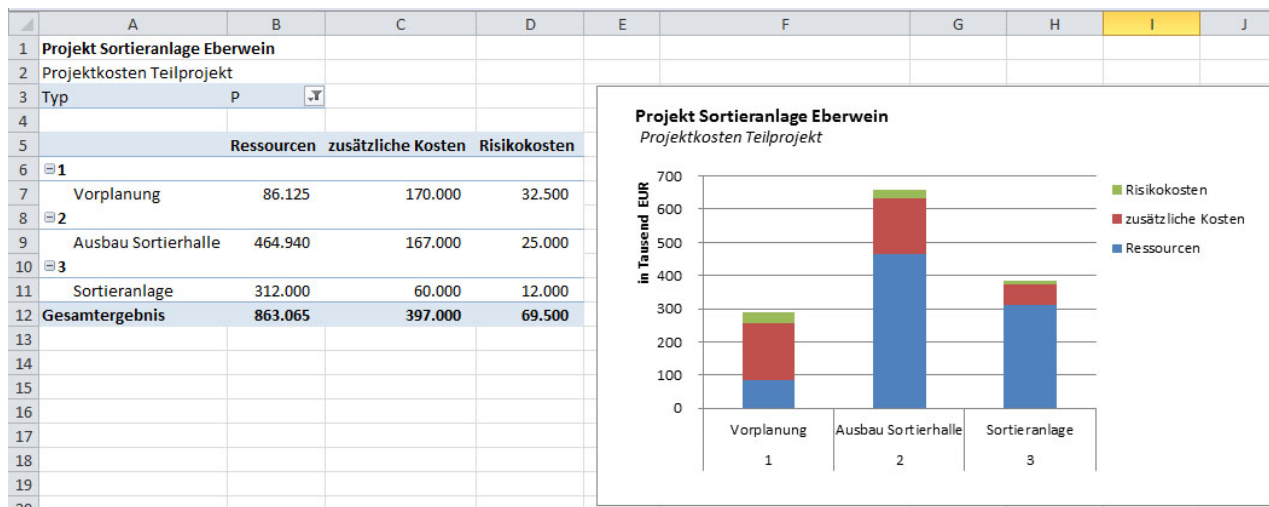


Bild 14: PivotTable und PivotChart für geplante Projektkosten.

Pivot-Analyse 2: Projektkosten nach Kostenarten mit Kreisdiagramm

Das Kreisdiagramm eignet sich besonders zur Visualisierung prozentualer Verteilungen. Eine zweite PivotTable enthält die Kostenarten im Zeilenbereich und die Plankosten im Wertebereich. Das Kreisdiagramm bekommt die prozentualen Werte als Datenbeschriftung zugewiesen.

Pivot-Analyse 3: Kumulierte Kosten im Projektverlauf

In der Year-to-Date-Analyse werden die Kosten der einzelnen Plan-Monate aufsummiert, die Kosten des letzten Planmonats entsprechen in diesem Fall den Projektkosten. Erstellen Sie eine PivotTable mit YTD-Kumulation und das passende Liniendiagramm dazu, indem Sie in der PivotTable-Liste folgende Felder auswählen:

Berichtsfiler: *Typ*

Zeilenbeschriftung: *Fertigstellung geplant*

Werte: *Summe Plankosten*

Markieren Sie das erste Datum im Zeilenbereich mit der rechten Maustaste und wählen Sie *Gruppieren*. Gruppieren Sie die Werte nach Monate und Jahre.

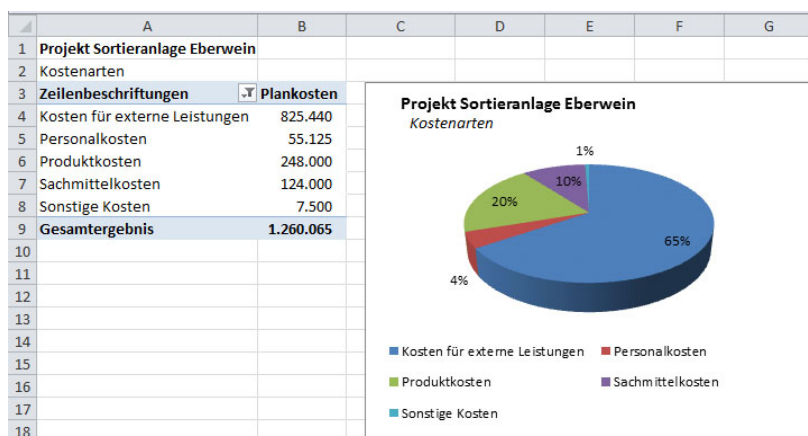


Bild 15: Prozentuale Verteilung der Kosten auf Kostenarten.

Aktivieren Sie die Wertfeldeinstellungen des Plankostenfeldes und schalten Sie um auf *Werte anzeigen als*. Wählen Sie den Eintrag *Ergebnis in* und als Basisfeld *Fertigstellung geplant*.

Kumulieren Sie auf diese Art auch die zusätzlichen Kosten und stellen Sie beide Datenreihen in einem Liniendiagramm gegenüber.

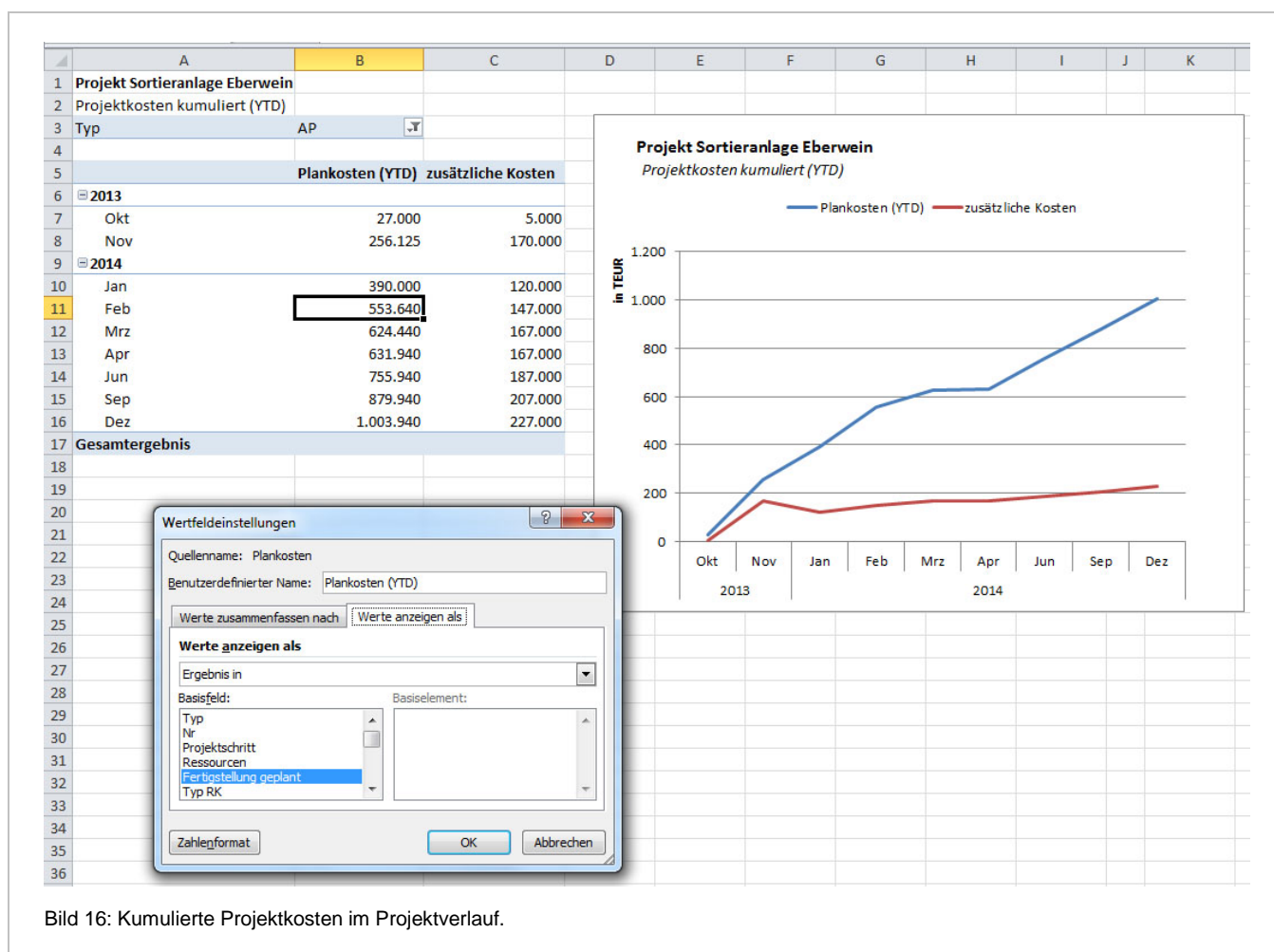


Bild 16: Kumulierte Projektkosten im Projektverlauf.

Pivot-Analyse 4: Plankosten und Risikokosten

Welche Auswirkungen die Risikokosten auf die gesamte Kostenplanung haben, lässt sich am besten mit einem Stapelbalkendiagramm visualisieren. Dazu wird eine neue PivotTable mit folgender Feldzusammenstellung angelegt:

Berichtsfilter: *Typ*

Zeilenbeschriftung: *Projektschritt*

Werte: *Summe Plankosten, Summe Risikokosten*

Wählen Sie *Einfügen / Diagramme* und markieren Sie das Symbol *Balken* mit dem Untertyp *gestapelte Balken*.

Um die Summe der beiden Felder zu ermitteln, kopieren Sie die PivotTable und fügen Sie sie im gleichen Tabellenblatt unterhalb der ersten PivotTable wieder ein. Legen Sie ein berechnetes Feld an, das die Werte aus beiden Spalten addiert:

PivotTable-Tools / Optionen / Berechnungen / Felder, Elemente und Gruppen / Berechnetes Feld

Name: *Kostensumme*

Formel: *=Plankosten+Risikokosten*

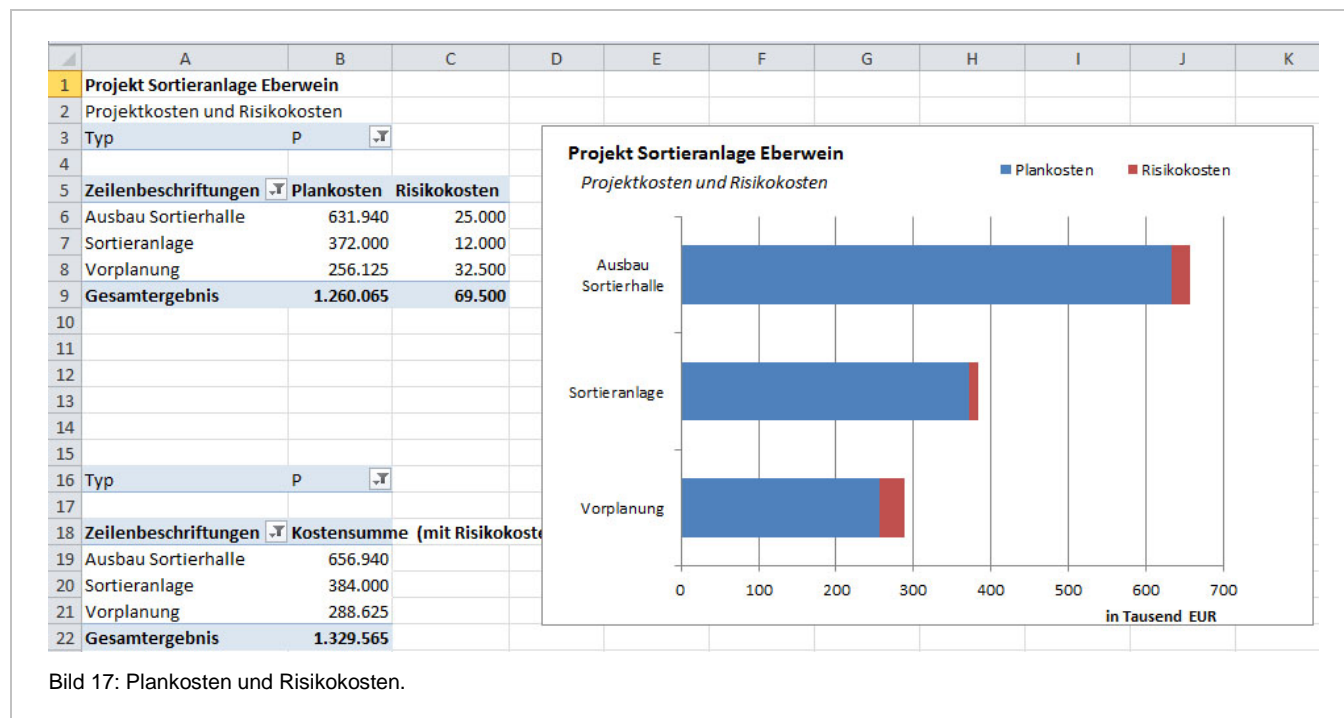


Bild 17: Plankosten und Risikokosten.

Fazit

Wenn die Größe des Projekts den Einsatz "großer" Software zur Projektkostenplanung nicht rechtfertigt, ist die Tabellenkalkulation Excel eine sinnvolle Alternative. Die in diesem Beitrag vorgestellten Layoutwerkzeuge (Bedingte Formatierung, Datenüberprüfungslisten, Gliederung, Formularelemente) reichen aus für den Aufbau eines funktionellen Projektstrukturplans. Für schnelle Analysen sorgen PivotTable-Berichte, und die Visualisierung im Projektbericht ist Aufgabe von PivotCharts.

Hat Ihnen dieser Artikel gefallen?

Bewerten Sie ihn im Projekt Magazin online und teilen Sie so Ihre Meinung anderen Lesern mit. Wählen Sie dazu den Artikel im Internet unter www.projektmagazin.de/ausgaben/2013 oder klicken Sie [hier](#), um direkt zum Artikel zu gelangen.