

Projektberechnung und Visualisierung mit Excel

Teil 2: Projektkosten berechnen und steuern

von Dieter Schiecke

Neben Planung und Kontrolle von Terminen und Fristen spielt die Kostenübersicht eine ebenso große Rolle. Hier hat Excel wohl seine größten Vorteile gegenüber spezialisierter Projektmanagement-Software und wird deshalb auch gern und oft eingesetzt. In diesem Teil stellen wir wieder einzelne Techniken vor, die typische Probleme lösen und die Sie somit je nach Bedarf in Ihre Projektarbeit einfließen lassen können.

Eine Struktur für die Kostenkontrolle aufbauen

Egal, wie viele Projekte bei Ihnen parallel laufen, in den meisten Fällen ist es sinnvoll, die wesentlichen Kennzahlen zum Projekt von den Detailinformationen zu trennen. Nicht nur optisch, sondern auch auf verschiedene Datenblätter verteilt. So behalten Sie die Übersicht in der Flut der Fakten und Zahlen. In Bild 1 sehen Sie die Struktur der Datenablage und der Informationsflüsse unseres Beispiels:

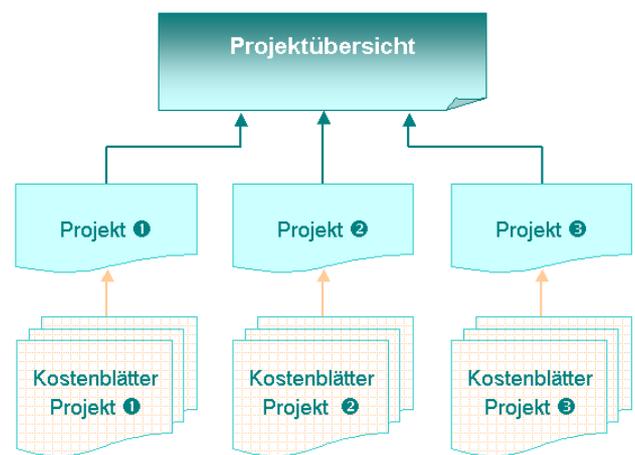


Bild 1: Struktur der Kostenkontrolle.

- Die Kosten zu den einzelnen Projekten werden in getrennten Blättern erfasst. Die Erfassung der Daten erfolgt dabei je nach Länge des Projekts und Anzahl der Kostenvorgänge beispielsweise monatlich oder jährlich.
- Die kumulierten Kosten und alle weiteren wichtigen Projektdaten stehen in dem so genannten Projekt-Stammbblatt. Hier können Sie z.B. auch die in Teil 1 vorgestellten Techniken und Funktionen anwenden, um Termine und Fristen zu berechnen. Hinzu kommen Informationen wie Budget, Anzahl der Mitarbeiter, Verantwortliche usw.
- Die wesentlichen Daten zu jedem Projekt werden schließlich in einer Übersicht zusammengefasst. Sie soll nicht nur den ganz schnellen Überblick, sondern auch eine exakte Bewertung des aktuellen Status zu jedem einzelnen Projekt liefern.

Kostenblätter anlegen

Das Anlegen von Kostenblättern sollte keine Schwierigkeiten bereiten. Meist werden dort chronologisch die Kosten zeilenweise untereinander erfasst und mit den Informationen zu Kostenstelle, Kostenart, usw. versehen. Zu empfehlen wäre hier, die Ergebnisse und Berechnungen in den Kopf des Blatts zu stellen, also beispielsweise Budget, Summe bisheriger Kosten, Saldo, aktuelle Auslastung des Budgets in Prozent, maximale Ausgabe.

Projektblätter erfassen

Zu jedem Projekt werden nun die Kosten aus den Kostenblättern zusammengefasst und zwar im so genannten Projektblatt. Hier sind auch die weiteren Informationen zum Projekt. In diesem Blatt findet bereits eine erste Verdichtung der Einzelinformationen statt (siehe Bild 2).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		Wireless LAN						
3								
4								
5		Stammdaten						
6								
7		Arbeitstage	Budget	Mitarbeiter	Verantwortlich	Kosten	Saldo	Status
8		9	18.000 €	3	Schaff	5.600 €	12.400 €	OK

Bild 2: Die Stammdaten für ein Projekt im Kopf des Projektblatts.

Bevor Sie jedoch die Blätter zu einzelnen Projekten anlegen, werfen Sie noch einen Blick auf Bild 3, damit Sie sehen, welche Daten dann in der Übersicht verfügbar sein sollen. Im Bild werden die Felder *Arbeitstage* bis *Status* angezeigt. Hier wird dann also eine Verknüpfung zwischen Projektblatt und Übersicht angelegt.

Das erste Projektblatt anlegen

Zum Anlegen des Projektblatts gehen Sie wie folgt vor:

- Benennen Sie im ersten Schritt das Blatt entsprechend um, indem Sie unten links im Blattregister auf das entsprechende Blatt doppelklicken, den Projektnamen eintippen und mit *Enter* bestätigen.
- Bereiten Sie dann die Spaltenüberschriften für Zeile 3 und Zeile 7 – wie in Bild 2 gezeigt – vor.
- Geben Sie in die Zellen F4 und H4 Start- und Endtermin des Projekts sowie in die Zellen C8 bis E8 die entsprechenden Festlegungen zu Budget, Mitarbeiteranzahl und Projektverantwortlichem ein.

Projekt	Shop-System
Status	Überzogen
Verantwortlich	Hart
eingesetzte Mitarbeiter	1
geplante Projektstage	4
geplantes Budget	10.000 €
bisherige Kosten	36.722 €
Saldo	-26.722 €

Projekt	Arbeitstage	Budget	Mitarbeiter	Verantwortlich	Kosten	Saldo	Status
Wireless LAN	9	18.000 €	3	Schaff	5.600 €	12.400 €	OK
Windows XP	26	65.000 €	2	Fuhr	47.000 €	18.000 €	OK
Web-Design	7	10.500 €	1	Löff	9.980 €	520 €	OK
Intranet - 2	48	48.000 €	3	Hart	52.340 €	-4.340 €	Überzogen
SAP R/3	56	140.000 €	4	Bochel	112.525 €	27.475 €	OK
Backup-System	7	21.000 €	1	Fuhr	14.910 €	6.090 €	OK
Shop-System	4	10.000 €	1	Hart	36.722 €	-26.722 €	Überzogen
Datenbank	12	21.600 €	2	Bochel	20.500 €	1.100 €	OK
360*-Grafik	5	12.500 €	1	Kranich	12.500 €	0 €	Ausgeschöpft
Linux	8	12.000 €	1	Schaff	8.600 €	3.400 €	OK

Bild 3: Blick auf die Zusammenfassung der Kerninformationen im Blatt Übersicht.

Die anderen Zellen im Kopf dieses Blatts müssen nun durch entsprechende Formeln mit Daten gefüllt werden. In Tabelle 1 finden Sie die Übersicht, in welche Zelle welche Formel einzutragen ist.

Zelle	Ziel	Formel
G4	Berechnung der Projektdauer in Kalendertagen	=H4-F4+1
TB8	Berechnung der Projektdauer in Arbeitstagen	=NETTOARBEITSTAGE(F4;H4;'Projektfreie Tage'!B3:B30)
TF8	Anzeige der Gesamtkosten	Formel, die die Zwischensummen aus einzelnen Kostenblättern addiert
G8	Saldo von Budget und Kosten	=C8-F8
TH8	Kurzmeldung zum Finanzstatus des Projektes	=WENN(C8>F8;"OK";WENN(C8=F8;"Ausgeschöpft";"Überzogen"))

Tabelle 1: Die Formeln im Kopf des Projektblatts.

- Die Berechnung der Projektdauer in Kalender- und Arbeitstagen (Zellen G4 und B8) erledigen Sie analog zu den in Teil 1 vorgestellten Formeln und Funktionen. Lediglich der Verweis auf den Bereich *Freie_Tage* in der NETTOARBEITSTAGE-Funktion wird anders behandelt. Denn die dazu erforderlichen Daten stehen auf einem anderen Blatt namens *Projektfreie Tage*.
- Bei der Berechnung der Gesamtkosten in F8 würden Sie die Zwischenergebnisse aus den eingangs erwähnten Kostenblättern addieren. Im vorliegenden Beispiel wurde hier ein fester Wert eingegeben.
- In G8 wird vom Budget der Gesamtbetrag der Kosten subtrahiert. Hier wird also berechnet, wie viel Geld noch vorhanden ist (Ergebnis ist eine positive Zahl), ob das Budget ausgeglichen (Ergebnis ist Null) oder überzogen ist (Ergebnis ist eine negative Zahl).

- Zusätzlich zu der Zahl zum Saldo ist es zur schnellen Orientierung sinnvoll, den aktuellen Finanzstatus auch noch einmal in Worte zu fassen. Die Information, ob noch Mittel vorhanden sind, das Budget bereits ausgeschöpft ist oder gar überzogen wurde, soll daher in Spalte H als verbale Kurzmeldung erscheinen.

Eine WENN-Funktion für die Statusmeldung

Bei der Statusmeldung sollen drei Fälle berücksichtigt und mit einer entsprechenden Kurzmeldung verbunden werden:

- Budget größer als Kosten = Statusmeldung "OK"
- Budget gleich Kosten = Statusmeldung "Ausgeschöpft";
- und schließlich Budget kleiner als Kosten = Statusmeldung "Überzogen".

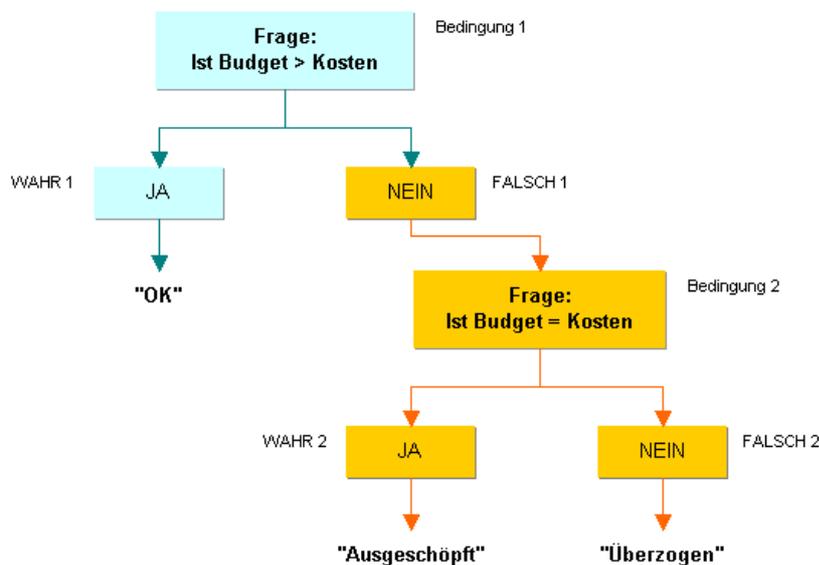


Bild 4: Der Aufbau der verschachtelten WENN-Funktion als Bild.

Je nach Statusmeldung können dann die Projektverantwortlichen eine entsprechende Entscheidung über den weiteren Fortgang des Projekts treffen. Das Prüfen dieser möglichen Zustände und eine jeweils unterschiedliche Meldung lässt sich über die Logik-Funktion WENN realisieren. Sie arbeitet mit drei Informationen (Argumenten) und ist folgendermaßen aufgebaut: WENN(Bedingung; DANN-Wert; SONST-Wert). Wird die im ersten Argument definierte Bedingung erfüllt, ist für Excel das Ergebnis WAHR und es erledigt das, was als DANN-Wert festgelegt ist. Wird die zu prüfende Bedingung nicht erfüllt, kommt Excel zum Resultat FALSCH und die SONST-Anweisung wird verarbeitet.

Mit der WENN-Funktion muss im vorliegenden Fall die Gegenüberstellung der Beträge für Budget und Kosten erfolgen. Excel muss zunächst prüfen, ob das Budget größer ist als die bisher aufgelaufenen Kosten. Trifft das zu, zeigt Excel als Ergebnis das an, was Sie als DANN-Wert definieren. In unserem Fall soll das die Kurzmeldung "OK" sein.

Trifft dies nicht zu, ist also das Budget gleich den Kosten oder gar kleiner als die Kosten, dann zeigt Excel das an, was Sie als SONST-Wert bestimmt haben.

Die WENN-Funktion verschachteln

Würde man nicht unterscheiden zwischen gleich und kleiner als, könnte die Meldung für den SONST-Wert beispielsweise lauten "Budget aufgebraucht". Dies wäre aber zu undifferenziert, denn ein Überziehen des Budgets bedeutet ja nicht nur, dass das Geld alle ist, sondern dass definitiv zu viel bzw. mehr als geplant ausgegeben wurde.

Um also zu prüfen, welcher der beiden verbleibenden Zustände (gleich oder kleiner als) nun genau zutrifft, muss statt des SONST-Werts eine zweite WENN-Funktion dies herausfinden. Innerhalb der ersten WENN-Funktion wird also in eine zweite verzweigt. Dies wird in Excel als Verschachtelung bezeichnet.

Das zweite WENN soll im vorliegenden Fall prüfen, ob Budget und Kosten gleich sind. Ist dem so, soll die Meldung "Ausgeschöpft" erscheinen. Dies ist also der DANN-Wert der zweiten WENN-Funktion.

Wenn sich als Ergebnis nach dieser zweiten Prüfung herausstellt, dass das Budget im Vergleich zu den Kosten weder größer und noch gleich ist, dann bleibt – logischerweise – nur noch der Fall übrig, dass das Budget kleiner als die Kosten ist. Oder kurz, dass zu viel Geld ausgegeben wurde. Somit muss die Mel-

dung "Überzogen" lauten. Dies wäre der SONST-Wert der zweiten WENN-Funktion. In Bild 4 sehen Sie den Aufbau des Sachverhaltes noch einmal grafisch abgebildet.



Wenn Sie sich bei komplexeren Formeln zuvor eine solche grafische Darstellung der Aufgabe auf einem Blatt Papier skizzieren, ist die technische Umsetzung in Excel wesentlich einfacher.

Die Eingabe der verschachtelten WENN-Funktion in Excel

Die Statusmeldung soll in H8 des Projektblatts stehen. Entwickeln Sie die WENN-Funktion wie folgt:

1. Markieren Sie Zelle H8.
2. Rufen Sie den Funktions-Assistenten auf – das Symbol $f(x)$ – wählen Sie links die Kategorie *Logik* und rechts die Funktion *WENN* und klicken Sie auf *OK*.
3. Im folgenden Dialogfeld blinkt der Cursor im Feld *Bedingung*. Dort geben Sie ein: $C8>F8$.
4. Wechseln Sie in das Feld *Dann_Wert* und schreiben Sie dort *OK* hinein (die Anführungszeichen müssen Sie nicht setzen, dies erledigt der Assistent).
5. Setzen Sie den Cursor in das Feld *Sonst_Wert*. Klicken Sie links neben der Bearbeitungszeile auf die Schaltfläche *WENN* (siehe Bild 5 oben links).
6. Es öffnet sich eine neue Instanz der *WENN*-Funktion und dort geben Sie – wie in Bild 6 gezeigt – als *Bedingung* $C8=F8$, als *Dann_Wert* das Wort "Ausgeschöpft" und als *Sonst_Wert* das Wort "Überzogen" ein. Schließen Sie mit *OK* ab.

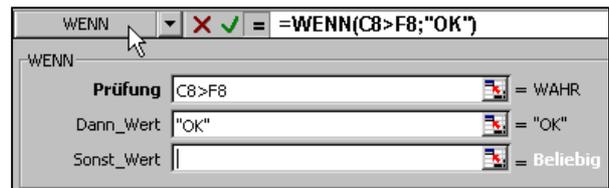


Bild 5: Bei der Formeleingabe wird links das Namenfeld zur Auswahlliste für Funktionen.

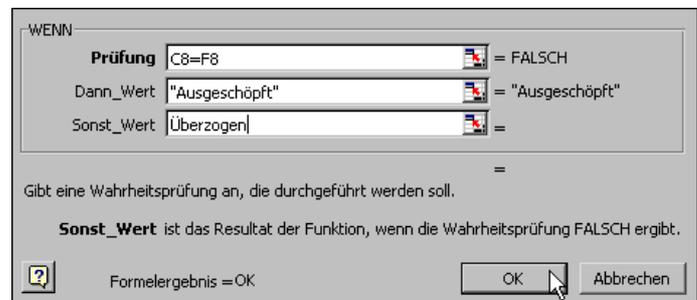


Bild 6: Die Eingabe der zweiten WENN-Funktion.

Die vollständige Formel muss lauten: `=WENN(C8>F8;"OK";WENN(C8=F8;"Ausgeschöpft";"Überzogen"))`.

Ein Projektblatt kopieren

Wenn Sie ein Projektblatt angelegt und komplett formatiert haben, kopieren Sie es nach Bedarf so oft, bis für jedes Projekt ein Blatt verfügbar ist. Kopieren Sie aber nicht die Zelleninhalte in andere leere Arbeitsblätter, sondern das Blatt als Ganzes. Der Vorteil: es geht schneller und vor allem werden dabei exakt auch die Anordnung und Maße der Spalten und Zeilen dupliziert. Dazu nutzen Sie folgende Technik:

1. Zeigen Sie unten links im Blattregister mit der Maus auf das fertige Projektblatt, das als Muster dient.
2. Drücken Sie auf der Tastatur die *Strg*-Taste und halten Sie diese gedrückt.
3. Ziehen Sie nun mit gedrückter linker Maustaste das Musterblatt nach rechts und legen Sie die Kopie neben dem Original ab. Die Maus verändert bei dieser Drag & Drop-Aktion ihr Aussehen und nimmt – wie in Bild 7 zu sehen – die Form eines Blatts mit einem Pluszeichen an. Das Plus gibt Auskunft darüber, dass Sie sich im Kopiermodus befinden, was Sie durch das Halten der *Strg*-Taste bewirken.
4. Wichtig: Lassen Sie zuerst die Maustaste und erst zum Schluss der Aktion die *Strg*-Taste los. Beachten Sie diese Reihenfolge nicht, würden Sie das Musterblatt nur verschieben, aber nicht kopieren.



Bild 7: Tabellenblatt kopieren.

Das Blatt für die Übersicht einrichten

Richten Sie ein Blatt *Übersicht* wie in Bild 3 ein und geben Sie ab Zeile 15 die festen Informationen ein. Die fertige Lösung für dieses Blatt können Sie in Bild 3 sehen. Ab Zeile 17 werden dort für jedes Projekt in je einer Zeile die wichtigsten Daten angezeigt. Mit Ausnahme der Projektbezeichnung in Spalte B können alle anderen Informationen zu jedem Projekt aus dem jeweiligen Projektblatt übernommen werden.

Daten zwischen Projektblatt und Übersicht dynamisch verknüpfen

Die Übernahme der Daten soll aber so organisiert werden, dass künftig jede Veränderung in Zeile 8 des entsprechenden Projektblatts automatisch zu einer Anpassung der Informationen im Übersichtsblatt führt.

Dazu nutzen Sie beim Übertragen der Daten von einem Blatt zum anderen die Zwischenablage und nicht wie üblich die beiden Befehle *Kopieren* und *Einfügen* (*Strg+C* sowie *Strg+V*).

Für diesen Fall brauchen wir eine Verknüpfung, die sich ganz schnell herstellen lässt. Am Beispiel des Projekts Wireless LAN können Sie die Schritte nachvollziehen:

5. Markieren Sie zunächst im Blatt den Bereich B8:H8 und kopieren diesen Bereich mit *Strg+C* oder per Klick auf das Symbol *Kopieren* in die Zwischenablage.
6. Wechseln Sie nun zum Blatt *Übersicht* und markieren Sie Zelle C17 und rufen den Menübefehl *Bearbeiten/Inhalte einfügen* auf.
7. Klicken Sie in dem nun erscheinenden Dialogfeld ganz unten links auf die Schaltfläche *Verknüpfen* (vgl. Bild 8).

Wiederholen Sie diese Schritte analog für alle anderen Projekte. Fügen Sie allerdings die Daten immer in einer Zeile unter den bereits vorhandenen ein.

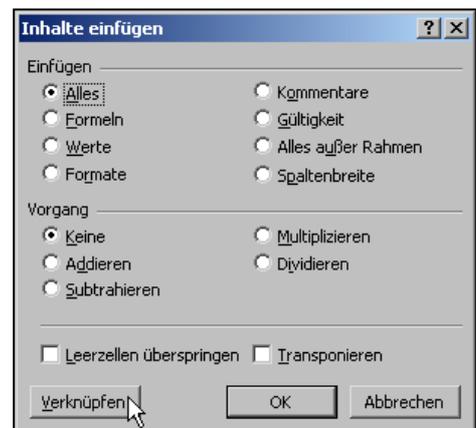


Bild 8: Die Daten aus dem Projektblatt als Verknüpfung in das Blatt *Übersicht* einfügen.

Die Daten zu einem ausgewählten Projekt auf einen Blick

Zusätzlich zu der Gesamtaufstellung aller Projekte soll es im Kopf des Übersichtsblatts noch möglich sein, sich nur schnell die Informationen zu einem ganz bestimmten Projekt anzeigen zu lassen.

Das ist sozusagen der Chef-Bereich, wo durch einen Mausklick die Daten zu einem Projekt sofort sichtbar sind. Sie sehen in Bild 9, dass aus einer Liste am oberen Rand des Bereichs das gewünschte Projekt ausgewählt werden kann. Diesen Komfort erhalten Sie durch den Einsatz eines einfachen Steuerelements – in dem Fall ein so genanntes *Kombinationsfeld* – und die Verwendung einer Funktion namens INDEX.

Die Projektliste mit dem Steuerelement *Kombinationsfeld* verbinden

Das gewünschte Element muss zunächst gezeichnet und dann konfiguriert werden.

- Für das Erstellen des Kombinationsfelds rufen Sie zunächst über den Menübefehl *Ansicht/Symboleisten* die Symboleiste *Formular* auf.
- Klicken Sie in dieser Symboleiste auf das Symbol *Kombinationsfeld*.
- Bewegen Sie die Maus mitten über Zelle E3 und ziehen Sie nun mit gedrückter linker Maustaste nach rechts unten über die Höhe von einer Zeile und bis an den rechten Rand von Spalte F das Objekt auf.

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3		Projekt	Wireless LAN			
4		Status			OK	
5		Verantwortlich			Schaff	
6		eingesetzte Mitarbeiter			3	
7		geplante Projektstage			9	
8						
9		geplantes Budget			18.000 €	
10		bisherige Kosten			5.600 €	
11		Saldo			12.400 €	
12						

Bild 9: Per Mausklick die Daten zu einem Projekt anzeigen.

- Lassen Sie das neue Objekt markiert und klicken Sie es mit der rechten Maustaste an.
- Wählen Sie im Kontextmenü *Steuerelement formatieren*.
- Im nun erscheinenden Dialogfeld – siehe Bild 10 – treffen Sie auf der Registerkarte *Steuerung* die Einstellungen für das Steuerelement. Es soll seine Informationen aus der Projektliste holen, die im vorliegenden Beispiel im Bereich B17:B26 liegt. Setzen Sie also den Cursor ganz oben in das Feld *Eingabebereich* und markieren Sie mit der Maus den Bereich B17:B26.
- Die *Zellverknüpfung* legen Sie auf Zelle E3. Hierbei handelt es sich um die Information, der wievielte Eintrag aus der Projektliste gewählt wurde. Wählen Sie beispielsweise im Kombinationsfeld den zweiten Eintrag, erscheint in E3 die Zahl 2, beim dritten Eintrag die Zahl 3 usw. Da diese Ziffer selbst nicht gebraucht wird, kann sie hinter dem Kombinationsfeld "versteckt" werden.
- Im Feld *Dropdownzeilen* können Sie nach Bedarf einen beliebigen Wert eintragen – damit legen Sie die Länge des Kombinationsfelds fest (wie viele Einträge im Kombinationsfeld sind ohne Scrollen untereinander sichtbar). Setzen Sie in diesem Fall den Wert auf 10.
- Schließen Sie das Dialogfeld nach Eingabe der Einstellungen mit *OK*.



Bild 10: Die Einstellungen für das Kombinationsfeld.

Klicken Sie außerhalb des (noch markierten) Kombinationsfelds auf eine beliebige Zelle, um die Markierung des Steuerelements aufzuheben. Wenn Sie nun mit der Maus auf das Kombinationsfeld zeigen, verändert sich die Anzeige der Maus: sie verwandelt sich in eine Hand. Sie können auch schon die Liste öffnen und ein anderes Projekt auswählen, aber leider noch ohne Auswirkung auf die Zellen darunter.

Mit INDEX die richtigen Daten einsetzen

Ziel ist es, dass nach der Auswahl eines Projekts in den darunter liegenden Zellen (vgl. Bild 9) sofort die entsprechenden Daten angezeigt werden. Also in F4 der Status, in F5 der Name des Verantwortlichen usw. Markieren Sie dazu Zelle F4 und geben die Formel `=INDEX(I17:I26;E3)` ein.

Zelle	Formel
F4	<code>=INDEX(I17:I26;E3)</code>
F5	<code>=INDEX(F17:F26;E3)</code>
F6	<code>=INDEX(E17:E26;E3)</code>
F7	<code>=INDEX(C17:C26;E3)</code>
F9	<code>=INDEX(D17:D26;E3)</code>
F10	<code>=INDEX(G17:G26;E3)</code>
F11	<code>=INDEX(H17:H26;E3)</code>

Tabelle 2: Die Formeln für die INDEX-Funktion.

Diese Formel sucht sich aus Zelle E3 den aktuellen Wert aus (er kann zwischen 1 und 10 liegen, da es im Beispiel zehn Projekte gibt). Der Wert zeigt – wie bereits erläutert – die Position des Projekts in der Liste aller Projekte an. Nun wird diese Position in dem Bereich Status (also I17:I26) gesucht. Die dort gefundene Meldung wird nun in F4 eingesetzt.

Für den Verantwortlichen lautet die Formel in F5: `=INDEX(F17:F26;E3)`.

Die weiteren Formeln können Sie nun analog eintragen. In Tabelle 2 sind alle zusammengefasst.

Wenn Sie nach Eingabe dieser Formeln aus dem Kombinationsfeld einen anderen Projekteintrag anklicken, werden dessen Daten in den Zellen F4 bis F11 angezeigt.

Die Musterdatei zu diesem Beitrag heißt P_Kosten.xls und Sie können Sie downloaden.

Ausblick

Der dritte Teil dieser Artikelfolge steht ganz im Zeichen der Techniken, mit denen man in Excel Projektphasen in Form von Balken darstellen kann.