

Software-Anleitung

Projekte mit Excel 2007/2010 steuern

Teil 2: Dauer, Termine und Meilensteine flexibel berechnen

Diese vierteilige Artikelfolge stellt das vielfältige Repertoire an Werkzeugen und Funktionen in Excel 2007 und 2010 vor, das Projektmanager, -assistenten und -mitarbeiter dabei unterstützt, Projekttermine und -kosten im Blick zu behalten.

Nachdem Sie im ersten Teil erfahren haben, wie Sie eine Planungstabelle anlegen, in der Sie Projektstruktur und Termini erfassen, stellt dieser zweite Teil Techniken zur flexiblen Berechnung von Terminen und Meilensteinen vor. Sie erfahren, wie Sie neben der Dauer auch die Termine für Start und Ende einzelner Phasen sowie für Meilensteine ermitteln können. Darüber hinaus zeigt der Beitrag, wie Sie mit Hilfe der neuen Datumsfunktionen in Excel 2010 die tatsächlich verfügbaren Arbeitstage, die Dauer der einzelnen Phasen sowie die Kalenderwoche noch flexibler berechnen können.

Autor



Dieter Schiecke

Software-Trainer,
Consultant und Coach.
Spezialgebiet: Visuelle

Umsetzung von Informationen mit
Microsoft Office. Chefredakteur der
Zeitschrift "PowerPoint aktuell".

Kontakt: dieter@schiecke.biz

Mehr Informationen unter:
projektmagazin.de/autoren

Start- und Endtermine sowie Meilensteine berechnen

Ausgangspunkt dieses Beitrags ist die im ersten Teil beschriebene Planungstabelle, die Daten zu Projekt, Phase und Arbeitspaket enthält (Bild 1). Wie sich mit Hilfe der Funktion NETTOARBEITSTAGE die Dauer eines Arbeitspakets in Arbeitstagen berechnen lässt, wenn Start- und Endtermin sowie projektfreie Tage bekannt sind, wurde bereits gezeigt.

	A	B	C	D	E	F	G	H
3	Projekt	Phase	Paket	Verantwortlich	Beginn	Dauer	Ende	Arbeitstage
4	Office	Konzept	Entwurf	Ballus	Di 04.01.2011			14 AT
5	Office	Konzept	Überarbeitung	Ballus				10 AT
6	Office	Konzept	Entscheidung	Ballus				1 AT

Bild 1: Die Planungstabelle mit Daten zu Projekt, Phase und Arbeitspaket.

Start- und Enddatum eines Arbeitspakets sind jedoch nicht immer bekannt. Oft stehen nur das Startdatum sowie die Dauer fest oder umgekehrt, der Endtermin ist fix und aus Erfahrung früherer Projekte ist bekannt, wie viele Arbeitstage für das Erledigen erforderlich sind. Die Frage lautet dann, zu welchem Termin die Arbeiten abgeschlossen sind bzw. zu welchem Zeitpunkt ein Arbeitspaket spätestens beginnen muss, um den geplanten Endtermin zu halten. In beiden Fällen geht es also darum, ein Datum zu berechnen. Auch hierfür bietet Excel die passende Tabellenfunktion: Sie heißt ARBEITSTAG.

Damit die Optik stimmt 1: Den Unterschied von Arbeits- und Kalendertagen deutlich machen

In der in Bild 1 gezeigten Planungstabelle stehen in den Spalten F und H Zahlen zur Dauer der Phasen in Kalendertagen (Spalte F) und in Arbeitstagen (Spalte H). Die Kalendertage werden erst später für das Anlegen des Gantt-Diagramms gebraucht. Sie sind hier noch nicht von Bedeutung, ihre Berechnung ist in Teil 3 beschrieben. Wichtiger sind an dieser Stelle die realen Arbeitstage, die mit Hilfe der Funktion NETTOARBEITSTAGE ermittelt oder als Erfahrungswerte in Spalte H eingegeben werden.

Damit beim schnellen Überfliegen der Tabelle eine Verwechslung zwischen Kalender- und Arbeitstagen ausgeschlossen wird, empfiehlt es sich, hinter den Zahlen jeweils "KT" bzw. "AT" anzuzeigen. Das erledigen Sie mit einem benutzerdefinierten Zahlenformat. So geht's:

- Markieren Sie den Bereich der Zellen in Spalte H ab Zeile 4.
- Rufen Sie mit der Tastenkombination Strg+1 das Dialogfeld "Zellen formatieren" auf.
- Klicken Sie links unter "Kategorie" auf "Benutzerdefiniert".
- Tragen Sie rechts in das Eingabefeld unter "Typ" den folgenden Formatcode ein: 0 "AT" (Bild 2).
- Wiederholen Sie die Schritte analog für Spalte F, diesmal mit dem benutzerdefinierten Zahlenformat: 0 "KT".

Damit die Optik stimmt 2: Die Zahlen besser sichtbar machen

Sorgen Sie jetzt noch dafür, dass die Daten nicht am rechten Zellrand "kleben", sondern rücken Sie diese in die Spaltenmitte, wo sie einfacher zu lesen sind. So geht's:

- Markieren Sie die entsprechenden Zellen in Spalte F.
- Klicken Sie in der Registerkarte *Start* in der Gruppe *Ausrichtung* auf das Symbol *Rechtsbündig*.
- Klicken Sie danach in der gleichen Gruppe zwei Symbole weiter rechts auf den Befehl *Einzug vergrößern*.
- Wiederholen Sie die Schritte für Spalte H. Da diese Spalte etwas breiter als F ist, klicken Sie zwei- oder dreimal auf den Befehl *Einzug vergrößern*.

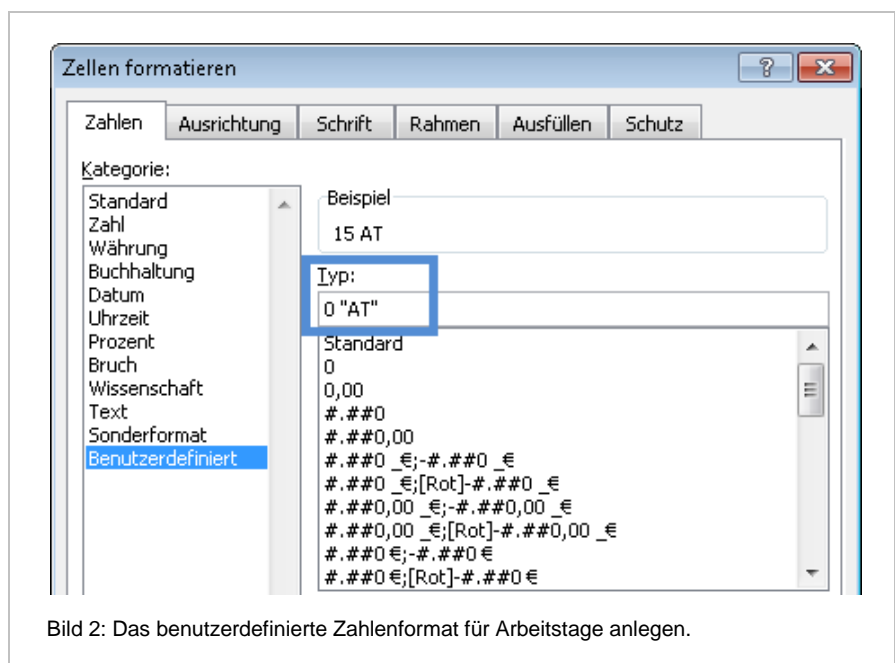


Bild 2: Das benutzerdefinierte Zahlenformat für Arbeitstage anlegen.

In Bild 3 sehen Sie das Ergebnis: Die Zahlen in beiden Spalten stehen zwar in der Spaltenmitte, sind aber dennoch rechtsbündig angeordnet.

E	F	G	H
Beginn	Dauer	Ende	Arbeitstage
Di 04.01.2011	18 KT	Fr 21.01.2011	14 AT
Mo 24.01.2011	12 KT	Fr 04.02.2011	10 AT
Fr 04.03.2011	1 KT	Fr 04.03.2011	1 AT



Bild 3: Mit wenigen Mausklicks die Zahlen in den Spalten lesbarer anordnen.

Die Funktion ARBEITSTAG einsetzen

Nach diesen Anpassungen im Layout folgen nun wieder Berechnungen. Um ein Datum zu ermitteln, das eine bestimmte Anzahl von Arbeitstagen vor oder nach einem Anfangsdatum liegt, gibt es die Funktion ARBEITSTAG. Die Syntax der Funktion lautet: =ARBEITSTAG(Anfangsdatum;Tage;[Freie_Tage])

Im vorliegenden Beispiel steht das Anfangsdatum einer Projektphase in Spalte E, das Enddatum in Spalte G und die Dauer in Spalte H. Für das Argument [Freie Tage] steht der Bereichsname "Projektfreie_Tage" zur Verfügung, der bereits im ersten Teil der Artikelfolge definiert wurde.

Ein Enddatum berechnen

Bei den ersten drei Arbeitspaketen (Bild 4) geht es darum, Entwurf, Überarbeitung und Entscheidung des Konzepts für das Projekt "Office 2010" zeitlich zu planen. Für alle drei Pakete ist in Spalte H eine Dauer in Arbeitstagen vorgegeben. Berechnen Sie im ersten Schritt in G4, wann der Entwurf spätestens vorliegen soll.

C	D	E	F	G	H
Paket	Verantwortlich	Beginn	Dauer	Ende	Arbeitstage
Entwurf	Ballus	Di 04.01.2011			14 AT
Überarbeitung	Ballus				10 AT
Entscheidung	Ballus				1 AT

Bild 4: Für das Arbeitspaket "Entwurf" in Zelle G4 das Enddatum berechnen.

- Markieren Sie Zelle G4 und tippen Sie ein Gleichheitszeichen gefolgt von der Zeichenfolge "ARB" ein.
- Excel listet die Funktionen auf, die mit diesen Buchstaben beginnen. Nehmen Sie durch kurzes Betätigen der Tabulator-Taste die Funktion ARBEITSTAG in die Bearbeitungszeile auf. In der Bearbeitungszeile steht nun =ARBEITSTAG(.
- Klicken Sie auf Zelle E4, denn Sie enthält das Ausgangsdatum.

- Setzen Sie ein Semikolon und klicken Sie auf Zelle H4 – sie liefert die Dauer.
- Geben Sie hinter H4 noch -1 ein. Damit steht in der Bearbeitungszeile =ARBEITSTAG(E4;H4-1. Der Grund, warum H4 um 1 verringert wird, liegt in der Rechenweise der Funktion ARBEITSTAG, die den Tag *nach* einer Frist berechnet. Da Sie jedoch den letzten Tag des Projektvorgangs und nicht den Tag danach benötigen, verringern Sie den Wert für die Dauer um 1.
- Setzen Sie erneut ein Semikolon, rufen Sie mit F3 die Liste der Bereichsnamen auf und wählen Sie dort den Eintrag "Projektfreie_Tage".
- Schließen Sie mit Enter ab. Die fertige Formel (Bild 5) lautet =ARBEITSTAG(E4;H4-1;Projektfreie_Tage).
- Kopieren Sie die Formel in alle Zellen, in denen ebenfalls ein Endtermin zu berechnen ist. Lassen Sie dazu G4 markiert und kopieren Sie mit Strg+C die Formel in die Zwischenablage. Markieren Sie nun nacheinander die Zellen, in denen ebenfalls ein Endtermin errechnet werden soll und fügen Sie die Formel jeweils mit Strg+V ein. In der letzten Zelle, auf die die Formel übertragen werden sollen, betätigen Sie einfach nur die Enter-Taste – damit wird die Zwischenablage zugleich geleert.

G4		=ARBEITSTAG(E4;H4-1;Projektfreie_Tage)					
	B	C	D	E	F	G	H
3	Phase	Paket	Verantwortlich	Beginn	Dauer	Ende	Arbeitstage
4	Konzept	Entwurf	Ballus	Di 04.01.2011	18 KT	Fr 21.01.2011	14 AT
5	Konzept	Überarbeitung	Ballus				10 AT
6	Konzept	Entscheidung	Ballus				1 AT

Bild 5: Die fertige Formel und das Ergebnis für Zelle G4.

Bei aufeinander aufbauenden Arbeitspaketen den Folgetermin berechnen

In der Phase "Konzept" können die beiden Arbeitspakete "Überarbeitung" und "Entscheidung" erst nach Erledigung des vorherigen Pakets beginnen. So berechnen Sie in den Zellen E5 und E6 den Beginn für die Überarbeitung bzw. die Entscheidung.

- Ermitteln Sie den Beginn der Überarbeitung, indem Sie die Zelle E5 markieren und die folgende Formel eingeben: =ARBEITSTAG(G4;1;Projektfreie_Tage). G4 ist dabei der Bezug auf das Fertigstellungsdatum des Entwurfs. Die Zahl 1 für das zweite Argument gibt an, dass die Überarbeitung einen Tag nach Vorliegen des Entwurfs beginnt.
- Berechnen Sie in G5 das Enddatum für die Überarbeitung mit =ARBEITSTAG(E5;H5-1;Projektfreie_Tage).
- Ermitteln Sie in E6 ausgehend vom Datum in G5 den Beginn der Entscheidungsprozedur. Gehen Sie dabei analog wie oben beschrieben vor. Wird die Entscheidung nicht unmittelbar nach Abschluss der Überarbeitung gefällt, sondern z.B. wegen erforderlicher Abstimmungsprozesse in den einzelnen Gremien erst vier Wochen (4x5 Tage) später, können Sie diese Verzögerung in der Formel berücksichtigen. Die Formel würde in diesem Fall lauten: =ARBEITSTAG(G5;20;Projektfreie_Tage).
- Berechnen Sie in G6 das Enddatum für die Entscheidung mit =ARBEITSTAG(E6;H6-1;Projektfreie_Tage).

Ein Startdatum berechnen

Oft steht bereits vor Beginn der Planung eines Projekts fest, bis wann es spätestens realisiert werden muss. So endet beispielsweise der erweiterte Support von Microsoft für die Version Office XP im Juli 2011, was viele Unternehmen zu einem Umstieg auf eine neue Office-Version veranlasst. Die Einführung der neuen Software muss dann in der Regel rechtzeitig vor dem Auslaufen des Supports abgeschlossen sein.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3	Projekt	Phase	Paket	Verantwortlich	Beginn	Dauer	Ende	Arbeitstage
23	Office	Training	Support 1	Baumann			Fr 08.04.2011	5 AT
24	Office	Training	Support 2	Baumann			Fr 15.04.2011	5 AT
25	Office	Training	Multiplikatoren 1	Baumann			Do 28.04.2011	3 AT
26	Office	Training	Multiplikatoren 2	Baumann			Mi 04.05.2011	3 AT
27	Office	Training	Multiplikatoren 3	Baumann			Do 12.05.2011	3 AT
28	Office	Training	Anwender	Kramer			Do 07.07.2011	15 AT

Bild 6: Auf Basis der Angaben in den Spalten G und H sollen die Starttermine in Spalte E ermittelt werden.

In diesem Fall spielt also das Enddatum die zentrale Rolle. Aus Erfahrung oder per Schätzung werden die erforderlichen Arbeitstage zur Erreichung des Ziels definiert. Aus diesen beiden Informationen kann dann mittels der Funktion ARBEITSTAG das Datum für den Beginn des Projekts, einer Phase oder eines Arbeitspakets berechnet werden.

Im vorliegenden Beispiel (Bild 6) sind die Trainings zum Umstieg auf Office 2010 für verschiedene Anwendergruppen konzipiert und finden schrittweise statt. In Spalte E ist nun zu ermitteln, wann jedes der Pakete beginnen muss. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Markieren Sie die Zelle E23 und geben Sie folgende Formel ein:
`=ARBEITSTAG(G23;-H23+1;Projektfreie_Tage)`. Das Minuszeichen vor dem Wert aus H23 ist notwendig, da diesmal zurückgerechnet werden muss. Das Addieren von +1 ist erforderlich, weil Excel den Arbeitstag berechnet, der vor dem Zeitintervall liegt, hier aber der Beginn des Arbeitspakets selbst gebraucht wird.

E23	=ARBEITSTAG(G23;-H23+1;Projektfreie_Tage)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
3	Projekt	Phase	Paket	Verantwortlich	Beginn	Dauer	Ende	Arbeitstage
23	Office	Training	Support 1	Baumann	Mo 04.04.2011	5 KT	Fr 08.04.2011	5 AT
24	Office	Training	Support 2	Baumann	Mo 11.04.2011	5 KT	Fr 15.04.2011	5 AT
25	Office	Training	Multiplikatoren 1	Baumann	Di 26.04.2011	3 KT	Do 28.04.2011	3 AT
26	Office	Training	Multiplikatoren 2	Baumann	Mo 02.05.2011	3 KT	Mi 04.05.2011	3 AT
27	Office	Training	Multiplikatoren 3	Baumann	Di 10.05.2011	3 KT	Do 12.05.2011	3 AT
28	Office	Training	Anwender	Kramer	Do 16.06.2011	22 KT	Do 07.07.2011	15 AT

Bild 7: Die berechneten Starttermine in Spalte E.

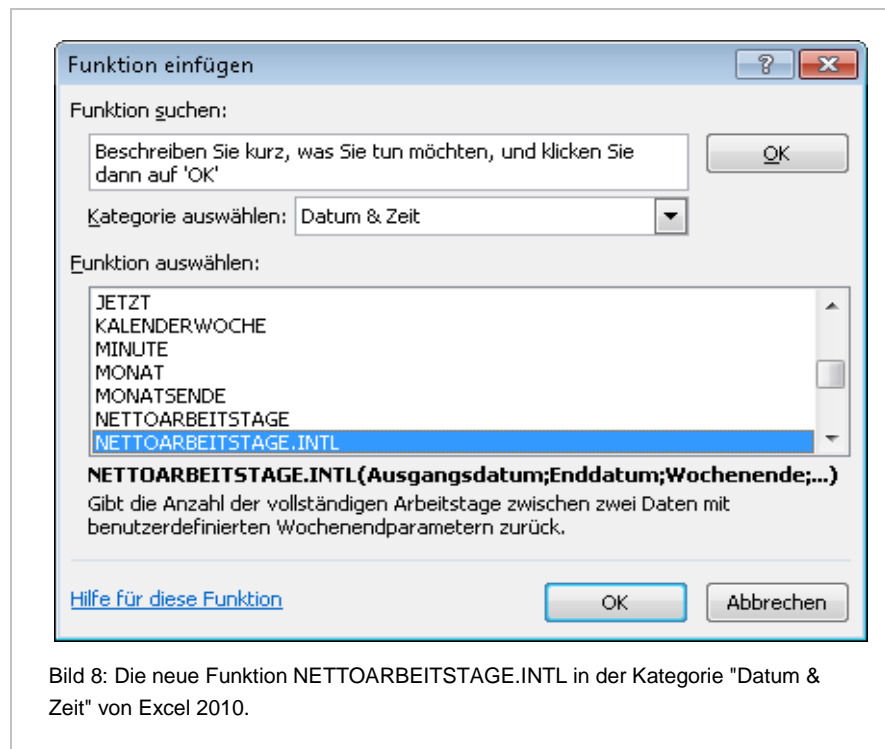
Ab Excel 2010 mehr Flexibilität mit neuen Datumsfunktionen

Seit Excel 2010 stehen in der Kategorie "Datum & Zeit" die zwei neuen Tabellenfunktionen ARBEITSTAG.INTL und NETTOARBEITSTAGE.INTL zur Verfügung. Diese erlauben es den Anwendern mit Hilfe des zusätzlichen Arguments "Wochenende", flexibler mit den (arbeitsfreien) Wochenendtagen umzugehen, als in der Vergangenheit. Die als Wochenende definierten Tage müssen nicht mehr zwingend auf Samstag und Sonntag fallen und es können statt zwei Tagen auch drei oder nur einer sein. Zwei Beispiele, wann dies nützlich ist:

1. Im Einzelhandel wird auch am Samstag gearbeitet. Die Funktionen ARBEITSTAG sowie NETTOARBEITSTAGE waren daher für die Berechnung von Arbeitszeitintervallen und Terminen nicht geeignet, denn beide lassen nur Samstag und Sonntag als Wochenende zu. Mit den beiden neuen Funktionen kann z.B. bei Berechnungen der Sonntag als alleiniger Wochenendtag angegeben werden.
2. In der Baubranche sind Montagearbeiter zum Teil nur von Montag bis Donnerstag auf der Baustelle. Freitag, Samstag und Sonntag sind demzufolge als Wochenende abzuziehen, wenn Projekttermine berechnet werden.

Beispiel für den Einsatz der neuen Funktion NETTOARBEITSTAGE.INTL

Innerhalb des Projekts für den Umstieg auf Office 2010 sind auch Schulungen vorgesehen. Diese sollen jedoch stets nur von Montag bis Donnerstag stattfinden – also nicht freitags. Mit NETTOARBEITSTAGE.INTL können Sie innerhalb eines Zeitraums, der durch Start- und Enddatum definiert ist, die tatsächlich verfügbaren Schultage berechnen.



In Bild 9 sehen Sie in der oberen Aufstellung in Spalte H die Ergebnisse, welche die Funktion NETTOARBEITSTAGE liefert, im unteren Teil des Bildes die beim Einsatz von NETTOARBEITSTAGE.INTL, mit der sich auch die arbeitsfreien Freitage berücksichtigen lassen. Die Formel in H12 lautet in diesem Fall: =NETTOARBEITSTAGE.INTL(E12; G12;"0000111";Projektfreie_Tage).

Die Formel arbeitet analog zur Formel NETTOARBEITSTAGE, besitzt jedoch ein zusätzliches Argument für Wochenenden, im Beispiel "0000111". Das Argument besteht aus sieben Ziffern, die die Werte 0 oder 1 einnehmen können. 0 steht für

Arbeitstag, 1 für Wochenende. Auf diese Weise lässt sich für jeden einzelnen Tag festlegen, ob er von Excel als arbeitsfrei angesehen werden soll oder nicht. Die so generierte Zifferngruppe muss zwischen Anführungszeichen stehen.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Mit Freitag							
2		Projekt	Phase	Paket	Beginn	Dauer	Ende	Arbeitstage
3		Office	Training	Support 1	Mo 04.04.2011	5 KT	Fr 08.04.2011	5 AT
4		Office	Training	Support 2	Mo 11.04.2011	5 KT	Fr 15.04.2011	5 AT
5		Office	Training	Multiplikatoren 1	Di 26.04.2011	3 KT	Do 28.04.2011	3 AT
6		Office	Training	Multiplikatoren 2	Mo 02.05.2011	3 KT	Mi 04.05.2011	3 AT
7		Office	Training	Multiplikatoren 3	Di 10.05.2011	3 KT	Do 12.05.2011	3 AT
8		Office	Training	Anwender	Do 16.06.2011	22 KT	Do 07.07.2011	15 AT
9								
10	Ohne Freitag							
11		Projekt	Phase	Paket	Beginn	Dauer	Ende	Arbeitstage
12		Office	Training	Support 1	Mo 04.04.2011	5 KT	Fr 08.04.2011	4 AT
13		Office	Training	Support 2	Mo 11.04.2011	5 KT	Fr 15.04.2011	4 AT
14		Office	Training	Multiplikatoren 1	Di 26.04.2011	3 KT	Do 28.04.2011	3 AT
15		Office	Training	Multiplikatoren 2	Mo 02.05.2011	3 KT	Mi 04.05.2011	3 AT
16		Office	Training	Multiplikatoren 3	Di 10.05.2011	3 KT	Do 12.05.2011	3 AT
17		Office	Training	Anwender	Do 16.06.2011	22 KT	Do 07.07.2011	12 AT

Bild 9: Die neue Funktion NETTOARBEITSTAGE.INTL (unten) bietet die Möglichkeit, Arbeitstage z.B. auf Basis einer 4-Tage-Woche zu berechnen, während die Funktion NETTOARBEITSTAGE (oben) nur eine 5-Tage-Woche kennt.

! Möchten Sie die siebenstellige Zeichenfolge für die genaue Angabe der Arbeitstage und Nicht-Arbeitstage in eine Zelle eintragen, auf die später per Formel zugegriffen wird, geben Sie vor der Ziffernfolge ein Apostroph ein, z.B. '0000111. Auf diese Weise bleiben die wichtigen führenden Nullen erhalten.

Die eben beschriebene Möglichkeit, die Dauer und die Tage eines Wochenendes bei der Projektplanung flexibel zu bestimmen, gilt analog auch für die Funktion ARBEITSTAG.INTL.

Endlich: Korrekte Berechnung der Kalenderwoche auch ohne langwierige Formel

Wenn Sie für ein Datum die Kalenderwoche ermitteln müssen, kennen Sie sicher folgendes Problem: Enthält die erste Januarwoche drei Tage oder weniger, liefert die Funktion KALENDERWOCHE kein korrektes Ergebnis (Bild 10). Grund ist, dass die Funktion immer diejenige Woche als erste Kalenderwoche ansieht, in welcher der 1. Januar liegt. Laut DIN ist die KW 1 jedoch die Woche mit den meisten Tagen im neuen Jahr (mindestens vier).

Mit Excel 2010 ändert sich das, denn jetzt stehen für das zweite Argument der Funktion KALENDERWOCHE zehn anstelle von nur drei Optionen zur Verfügung (Bild 11).

- Typ 1 und 2 sind aus Kompatibilitätsgründen noch an Bord.
- Typ 11 bis 17 gehören zum System 1, bei dem nur wichtig ist, mit welchem Tag die Woche beginnt.
- Typ 21 gehört zum System 2. Excel rechnet damit konform zur DIN-Vorschrift, nach der die Woche, die den ersten Donnerstag des Jahres umfasst, die Kalenderwoche mit der Nummer 1 ist.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Datum	KW (alt)		Datum	KW (neu)	
2		01.01.2011	1	=KALENDERWOCHE(B2;2)	01.01.2011	52	=KALENDERWOCHE(E2;21)
3		02.01.2011	1		02.01.2011	52	
4		03.01.2011	2		03.01.2011	1	
5		04.01.2011	2		04.01.2011	1	
6		05.01.2011	2		05.01.2011	1	
7		06.01.2011	2		06.01.2011	1	
8		07.01.2011	2		07.01.2011	1	
9		08.01.2011	2		08.01.2011	1	
10		09.01.2011	2		09.01.2011	1	
11		10.01.2011	3		10.01.2011	2	
12		11.01.2011	3		11.01.2011	2	
13		12.01.2011	3		12.01.2011	2	
14		13.01.2011	3		13.01.2011	2	
15		14.01.2011	3		14.01.2011	2	
16		15.01.2011	3		15.01.2011	2	
17		16.01.2011	3		16.01.2011	2	

Bild 10: Links die Ergebnisse beim Einsatz der Funktion KALENDERWOCHE mit dem "alten" Parameter 2, rechts die korrekte Berechnung der Kalenderwoche nach DIN mit dem neuen Parameter 21.

Ausblick

Erfahren Sie im dritten Teil, wie Sie die zeitliche Planung von Projekten nicht nur in Tabellenform, sondern auch visuell mit Hilfe eines Gantt-Diagramms präsentieren können.

=KALENDERWOCHE(E17;



Bild 11: Bei der Wahl des zweiten Arguments von KALENDERWOCHE sind jetzt zehn statt nur drei Optionen verfügbar.

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/2011 oder klicken Sie [hier](#), um direkt zum Artikel zu gelangen.