

SW-Anleitung

Übersichtliche Projektplanung erstellen

## Einfache Kosten- und Terminüberwachung in Excel

### Teil 2: Kostentrend- und Meilensteintrend-Analyse

Wenn es um PM-Software geht, ziehen viele Projektarbeiter das Tabellenkalkulations-Programm Microsoft Excel komplexen und damit schulungsintensiven PM-Systemen vor. Dieser zweiteilige Beitrag zeigt, wie Sie Excel für die Erfassung, Planung und Fortschrittskontrolle kleiner bis mittelgroßer Projekte verwenden können. Als Beispielprojekt dient die Entwicklung eines innovativen Händetrockners.

Nachdem Sie im ersten Teil den zugrunde liegenden Projektplan für eine einfache Fortschrittsüberwachung in Excel erstellt haben, zeigt dieser Beitrag des Zweiteilers, wie Sie aus den Daten eine übersichtliche Kostentrend- und Meilensteintrend-Analyse erzeugen.

**!** Um die einzelnen Schritte nachzuvollziehen, nutzen Sie die Arbeitshilfe *Projekt\_Magic\_AirStar.xlsx*, die beim Artikel als Download zur Verfügung steht.

### Die Kostentrend-Analyse

Um die Projektkosten zu überwachen, wurde im ersten Teil der Artikelserie im Projektplan die SVERWEIS()-Funktion genutzt. Damit erhält der Projektplan in jeder als Phase ausgewiesenen Vorgangszeile eine Verknüpfung auf die Plankosten der Phase. In der Istkosten-Spalte werden die tatsächlich angefallenen Kosten erfasst. Hier können Sie natürlich auch die Summe der Vorgangskosten in der jeweiligen Phase berechnen. Tragen Sie die Kosten dazu in die Vorgangszeilen ein und summieren Sie diese mit SUMME(). Auch die Restkosten werden wieder manuell erfasst, die Sollkosten berechnen sich aus der Addition von Istkosten und Restkosten (Bild 1).

#### 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](mailto:info@schels.de)

Mehr Informationen unter:  
[projektmagazin.de/autoren](http://projektmagazin.de/autoren)

#### ähnliche Artikel

› Meilenstein-Trendanalyse (MTA):  
Hausmittel gegen Terminrisiken

› Kostencontrolling im Projekt. Teil 1:  
Systematik und Durchführung

#### sowie in den Rubriken:

› Microsoft Excel

› Ablauf / Termine

› Kosten / Finanzierung

› Fortschrittsüberwachung

› Kostencontrolling

H12

Bild 1: Istkosten und Restkosten werden erfasst oder in einzelnen Phasen als Summe der Vorgangskosten berechnet.

## PivotTable-Bericht erstellen

Legen Sie zunächst einen PivotTable-Bericht an, der nur die Phasen und die Kosten der Phasen anzeigt. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Markieren Sie den Projektplan mit allen Spalten von der Überschrift bis zum letzten Meilenstein.
- Wählen Sie *Einfügen / Tabellen / PivotTable*. Bestätigen Sie den Vorschlag für die Datenquelle (die Markierung \$A\$3:\$K\$38). Die Option *Neues Arbeitsblatt* ist als Ziel für den Bericht ebenfalls bereits voreingestellt, bestätigen Sie mit *OK*.
- Der PivotTable-Bericht wird angelegt. Solange der Zellzeiger im Pivot-Bereich steht, wird eine neue Registergruppe *PivotTable-Tools* mit zwei Registern aktiv. In Excel 2010 heißt das erste Register *Optionen*, ab Excel 2013 *Analysieren*.
- Am rechten Rand wird die Feldliste eingeblendet. Im oberen Bereich finden Sie die Felder (Spaltenbeschriftungen aus dem Projektplan). Der untere Teil repräsentiert das Pivot-Layout mit den vier Bereichen "Filter", "Zeilen", "Spalten" und "Werte".
- Ziehen Sie das Feld *ID* in den Filterbereich, das Feld *Vorgang* in den Zeilenbereich und alle Kostenfelder in den Wertebereich.

- Die Wertfelder verwenden für die Aggregation der Werte automatisch die Funktion *Anzahl*. Klicken Sie jedes Feld einzeln an, wählen Sie *Wertfeldeinstellungen* im Kontextmenü und schalten Sie um auf die Formel *Summe*. Da die Spalten der Wertfelder auch leere Zellen enthalten, kann der PivotTable-Bericht nicht automatisch auf Summe schalten, eine Voreinstellung für die Summe in allen neuen PivotTable-Berichten ist auch nicht möglich.

Sie haben nun einen PivotTable-Bericht mit allen Vorgängen und Kosten erstellt. Klicken Sie auf den Filterpfeil des ID-Feldes und wählen Sie "P" als einzige angezeigte ID, um den PivotTable-Bericht auf die Anzeige der Phasen zu reduzieren (Bild 2).

ID	Summe von Plankosten	Summe von Istkosten	Summe von Restkosten	Summe von Sollkosten
Design	18300	18300	2000	20300
Elektronik	48000	41000	10000	51000
Gehäuse	33000	26000	3000	29000
Motor	35000	29000	5000	34000
Nullserienfertigung	62000	45000	10000	55000
Testphase	15000	16000	1000	17000
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>211300</b>	<b>175300</b>	<b>31000</b>	<b>206300</b>

**PivotTable-Felder**

In den Bericht aufzunehmende Felder auswählen:

Suchen

☒ ID  
☒ Vorgang  
☐ Beginn  
☐ Dauer  
☐ Ende  
☐ Projektstage  
☒ Plankosten  
☒ Istkosten  
☒ Restkosten  
☒ Sollkosten

Felder zwischen den Bereichen ziehen und ablegen:

Filter: ID  
Spalten: Σ Werte

Zeilen: Vorgang  
Werte: Summe von Plankosten, Summe von Istkosten, Summe von Restkosten, Summe von Sollkosten

☐ Layoutaktualisierung zurückstellen **Aktualisieren**

Bild 2: Der PivotTable-Bericht zeigt die Kosten der Projektphasen an.

**!** PivotTable-Berichte aktualisieren sich nicht selbständig. Öffnen Sie im Kontextmenü der rechten Maustaste die *PivotTable-Optionen* und schalten Sie um auf das Register *Daten*. Wählen Sie hier die Option *Aktualisieren beim Öffnen der Datei* aus. Wenn Sie die Daten ändern, während der PivotTable-Bericht aktiv ist, aktivieren Sie diesen (und alle weiteren) mit *Daten / Verbindungen / Alle aktualisieren*.

## Kosten kumulieren

Im Prinzip ist der PivotTable-Bericht noch nicht von großem Nutzen, denn die Phasenkosten ließen sich auch durch Filtern der Phasen-ID im Projektplan anzeigen. Erst die Kumulation der Felder bietet die Möglichkeit, einen Kostentrend zu erkennen. Den ersten PivotTable-Bericht sollten Sie trotzdem behalten, kopieren Sie ihn einfach:

- Geben Sie dem Register die Bezeichnung "Pivot Kosten".

- Ziehen Sie das Register mit gedrückter Strg-Taste nach rechts, lassen Sie zuerst die Maustaste los.
- Geben Sie dem neuen Tabellenblatt die Bezeichnung "Pivot Kostentrend".
- Markieren Sie anschließend das erste Wertfeld in der Feldliste und wählen Sie im Kontextmenü der rechten Maustaste *Wertfeldeinstellungen*. Die Werte werden mit der Funktion *Summe* zusammengefasst. Schalten Sie um auf das zweite Register *Werte anzeigen als*. Suchen Sie die Anzeigeform *Ergebnis in*. Das ist die Kumulation der Werte, das Basisfeld *Vorgang* ist bereits markiert.
- Bestätigen Sie mit *OK* und passen Sie die Wertfeldeinstellungen der restlichen Kostenfelder analog dazu an.

ID	P				
1					
2					
3	Zeilenbeschriftungen	Summe von Plankosten	Summe von Istkosten	Summe von Restkosten	Summe von Sollkosten
4	Design	18300	18300	2000	20300
5	Elektronik	48000	59300	12000	51000
6	Gehäuse	33000	85300	15000	29000
7	Motor				
8	Nullserienfertigung				
9	Testphase				
10	Gesamtergebnis				
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

**Wertfeldeinstellungen**

Quellenname: Sollkosten

Benutzerdefinierter Name: Summe von Sollkosten

Werte zusammenfassen nach: Werte anzeigen als

Werte anzeigen als: Ergebnis in

Basisfeld: ID, Vorgang, Beginn, Dauer, Ende, Projekttag

Basiselement:

Zahlenformat: OK, Abbrechen

Bild 3: Die Wertfeldeinstellung Ergebnis in kumuliert die Kosten für die Projektphasen.

Damit haben Sie die Projektkosten der einzelnen Phasen kumuliert. Der Wert der letzten Phase entspricht dem zuvor ermittelten Gesamtergebnis, das mit der Kumulation automatisch entfernt wird.

## PivotTable-Bericht formatieren

Bevor Sie den Kostentrend per Diagramm visualisieren, sollten Sie den PivotTable-Bericht optisch ein wenig verbessern:

- Schalten Sie unter *PivotTable-Tools / Analysieren* (bzw. Optionen) / *Anzeigen* die Feldliste, die Schaltflächen und die Feldkopfzeilen aus.
- Beschriften Sie die Spalten wie folgt:

Bisherige Spaltenbeschriftung	Neue Spaltenbeschriftung
Automatischer Titel	Neu
Summe von Plankosten	PLAN
Summe von Istkosten	IST
Summe von Restkosten	REST
Summe von Sollkosten	SOLL

Tabelle 1: Die Spalten des PivotTable-Berichts werden neu beschriftet.

- In den *PivotTable-Optionen* (rechte Maustaste) deaktivieren Sie die Option *Spaltenbreiten bei Aktualisierung automatisch anpassen*. Verkleinern Sie alle Kostenspalten auf 70 Pixel.
- Das Zahlenformat für die einzelnen Felder finden Sie in den *Wertfeldeinstellungen*. Klicken Sie auf die gleichnamige Schaltfläche und weisen Sie den Feldern ein Zahlenformat mit Tausenderpunkt zu.
- Wer noch etwas Farbe ins Spiel bringen möchte, schaltet auf das PivotTable-Tools-Register *Entwurf* um und markiert ein passendes Format.

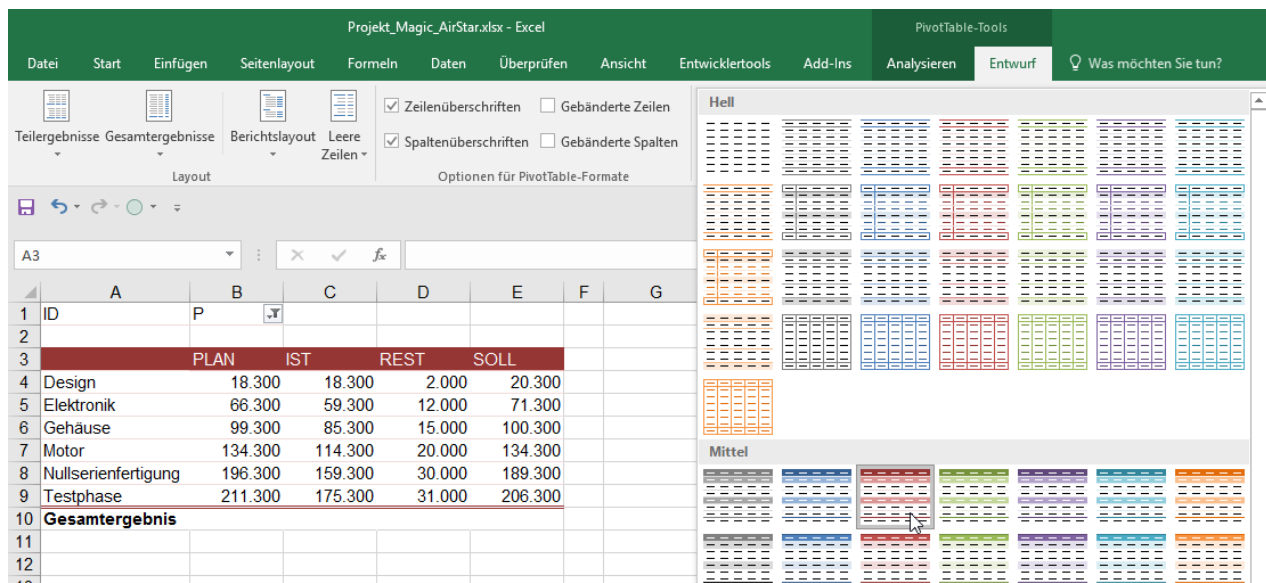


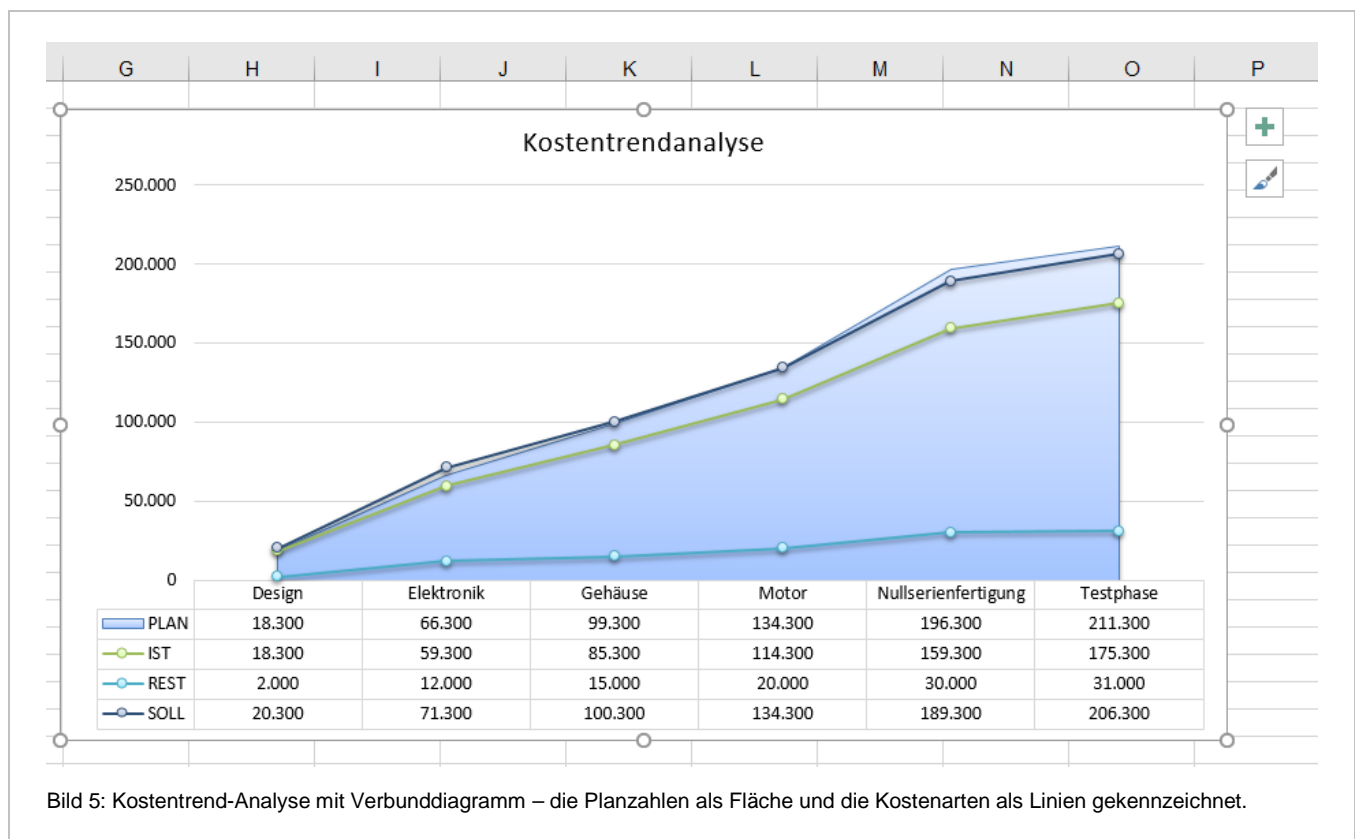
Bild 4: Mit Zahlenformat, neuen Feldnamen und Farben sieht der PivotTable-Bericht optisch ansprechender aus.

## PivotChart für den Kostentrend anlegen

Für die Visualisierung des Kostentrends zeichnen Sie ein PivotChart. Excel bietet für diese Charts ein eigenes Symbol (in Excel 2010 unter *Einfügen / Tabellen / PivotTable / PivotChart*, in Excel ab Version 2013 unter *Einfügen*

gen / Diagramme). Sie können aber auch ein "normales" Chart erstellen, mit dem Zellzeiger im PivotTable-Bericht wird daraus automatisch ein PivotChart. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor (Bild 5):

- Setzen Sie den Zellzeiger in den PivotTable-Bericht mit den kumulierten Kosten.
- Wählen Sie *Einfügen / Diagramme / Liniendiagramm*. Entscheiden Sie sich für den ersten Linientyp und klicken Sie das Symbol an. Das Diagrammobjekt wird in das Tabellenblatt gezeichnet.
- Klicken Sie eine der Schaltflächen im Diagramm mit der rechten Maustaste an und wählen Sie *Alle Feldschaltflächen im Diagramm ausblenden*.
- Wählen Sie *PivotTable-Tools / Entwurf / Typ / Diagrammtyp ändern*. In Excel 2010 können Sie einfach auf den Diagrammtyp *Bereich* umschalten. In Excel ab Version 2013 schalten Sie um auf die Kategorie *Verbund* und ändern Sie den Diagrammtyp für die Datenreihe "PLAN" von *Linie* in *Fläche*.
- Probieren Sie die Schnell-Layouts in der Gruppe *Diagrammtools*, hier finden Sie ein Layout mit einer Datentabelle in der X-Achse. Tragen Sie als Titel für das Diagramm "Kostentrendanalyse" ein.



Mit der Kostentrend-Analyse auf Basis kumulierter Werte im PivotTable-Bericht können Sie die Kostenentwicklung in den einzelnen Projektphasen visualisieren. Die Plankosten bilden den Hintergrund, am Steigungsgrad der Linien lässt sich erkennen, ob sich die Kosten moderat oder dramatisch entwickeln.

Ein weiteres wichtiges Instrument, das die Entwicklung eines Projekts visualisiert, ist die Meilensteintrend-Analyse.

## Die Meilensteintrend-Analyse (MTA)

Die MTA dient zur Darstellung der laufenden Projektentwicklung bzw. zur Überwachung der Termintreue im Projekt und beschränkt sich dabei auf die wesentlichen Ereignisse: die Meilensteine. Die MTA zeigt den Terminverantwortlichen, wie sich die Meilensteine im Verlauf der einzelnen Berichtszeitpunkte entwickeln. Die grafische Darstellung macht es einfach, kritische Entwicklungen zu erkennen (siehe auch die Methodenbeschreibung "[Meilensteintrendanalyse](#)", Projekt Magazin, 17.09.2015)

Der Aufbau einer MTA ist relativ einfach: In einem symmetrischen Chart werden links die Termine der Meilensteine und oben die Berichtstermine aufgetragen. Die Periode der Datumswerte ist für beide Achsen identisch. Als Kalendereinheit dient entweder der Monatserste oder die Kalenderwoche. Da beide Achsen gleich viele Elemente haben, entsteht von links unten nach rechts oben eine diagonale Verbindungslinie (siehe Bild 6).

In das Chart wird jeweils zum Berichtszeitpunkt der aktuelle Stand pro Meilenstein eingetragen. Verschiebt sich der Termin eines Meilensteins im Projektverlauf, wandert er im Chart entweder nach oben (bei Terminverzögerung) oder nach unten. So lässt sich in der Meilenstein-Trendanalyse sofort erkennen, welche Meilensteine terminkritisch sind und welche Aufgaben frühzeitig beendet werden können.

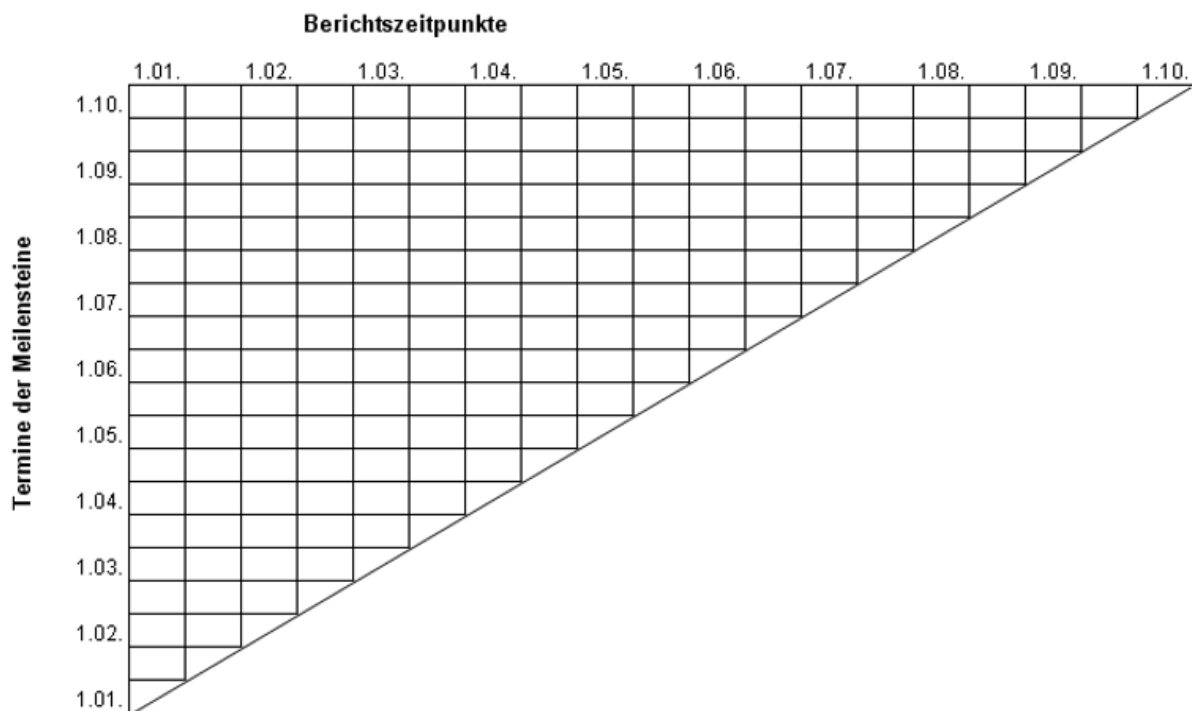


Bild 6: Das Grundmuster der Meilenstein-Trendanalyse.



## Meilensteine und Meilenstein-Termine

Für eine Meilenstein-Trendanalyse in unserem Beispielprojekt benötigen wir eine Liste mit allen Meilensteinen und deren Terminen. Eine solche Liste, die nur die Bezeichnung der Meilensteine und deren Datumswerte anzeigt, erstellen Sie mit einem weiteren PivotTable-Bericht (Bild 7):

- Markieren Sie den gesamten Projektplan und wählen Sie *Einfügen / Tabellen / PivotTable*.
- Bestätigen Sie den vorgeschlagenen Bereich als Datenquelle, legen Sie den PivotTable-Bericht in einem neuen Tabellenblatt an.
- Ziehen Sie das ID-Feld in den Filterbereich und filtern Sie mit dem Eintrag "M" alle Meilensteine heraus.
- Ziehen Sie das Feld *Vorgang* in den Zeilenbereich und das Feld *Ende* in den Wertebereich. Geben Sie der Zeilenbeschriftung den Titel "Vorgang".
- Schalten Sie in den *Wertfeldeinstellungen* von *Ende* auf die Auswertungsfunktion *Summe* um. Ändern Sie die Beschriftung und tragen Sie "Vorgangsende" ein. Den abgekürzten Wochentag zum Datum erhalten Sie mit diesem Zahlenformat: TT\* <Leertaste> TT.MM.JJ
- Sortieren Sie den PivotTable-Bericht noch aufsteigend nach der Spalte *Vorgangsende*.

Bild 7: Die Meilensteine werden mit einem PivotTable-Bericht aus dem Projektplan exportiert.

Der PivotTable-Bericht zeigt nun wie gewünscht die Meilensteine mit den zugehörigen Daten an.

## Kalenderwoche berechnen

Die Kalenderwoche des geplanten Enddatums eines Meilensteins berechnen Sie mit der gleichnamigen Funktion. Ab der Excel-Version 2010 rechnet diese auch korrekt, in den Vorgängerversionen wusste Excel nichts von einer DIN 1335, nach der die erste KW des Jahres die erste Woche mit vier Tagen ist. Fällt der 1. Januar auf einen Freitag, wird er der letzten KW des Vorjahres zugerechnet.

KALENDERWOCHE() rechnet aber nur richtig, wenn im zweiten Argument der Typ 21 verwendet wird:  
=KALENDERWOCHE(A1;21)



## Beispiele

Datum in A1	Wochentag	KW
1.1.2017	Sonntag	52
5.1.2017	Donnerstag	1
1.1.2018	Montag	1
1.1.2021	Freitag	52

Tabelle 2: Beispiele für die Berechnung der ersten Kalenderwoche eines Jahres.

Für die Berechnung der Kalenderwoche im PivotTable-Bericht verwenden Sie ein berechnetes Feld (Bild 8):

- Setzen Sie den Zellzeiger in den PivotTable-Bericht und wählen Sie *PivotTable-Tools / Analysieren* (bzw. Optionen) / *Berechnungen / Felder, Elemente und Gruppen / Berechnetes Feld* und geben Sie folgende Daten ein:  
Feldname: KW und Formel: =KALENDERWOCHE(Ende;21)
- Weisen Sie dem neuen Feld das Zahlenformat "0" und die Beschriftung "KW" zu. Damit Excel diese akzeptiert, fügen Sie ein Leerzeichen hinzu (Feldnamen sind nicht als Beschriftung erlaubt).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ID	M						
2								
3	Vorgang	Vorgangsende	KW					
4	Projektbeginn	03.01.17	1					
5	Abschluss Designphase	16.02.17	7					
6	Abnahme Gehäuse	21.03.17	12					
7	Abnahme Elektronik	26.03.17	12					
8	Abnahme Motor	27.03.17	13					
9	Abschluß Testphase	24.04.17	17					
10	Nullserie fertiggestellt	13.05.17	19					
11	Projektende	13.05.17	19					

Bild 8: Die Kalenderwoche des Meilenstein-Enddatums wird mit einem berechneten Feld ermittelt.

## Vorgangsliste spiegeln

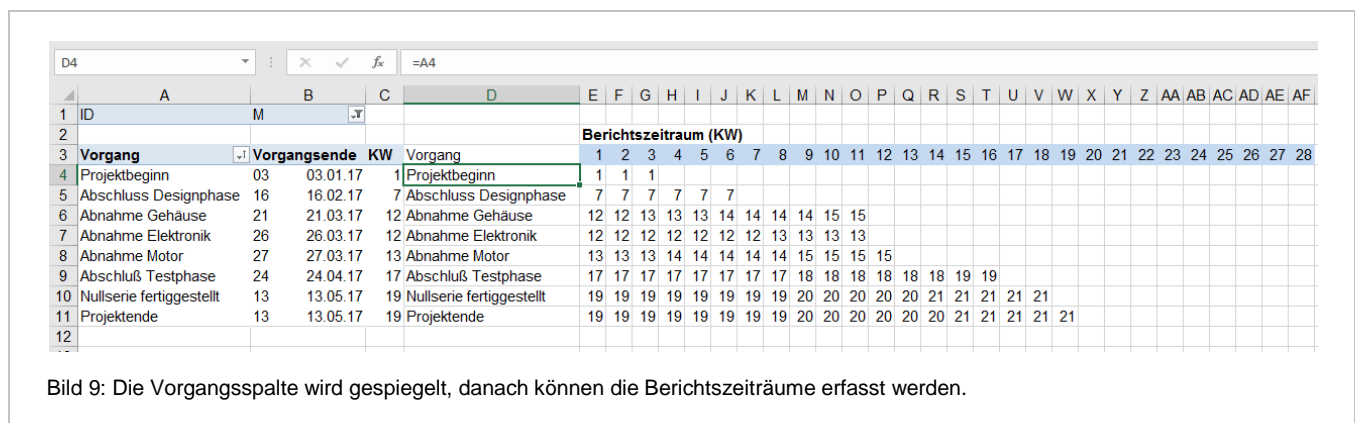
Eine kleine Hürde hat Excel eingebaut: Punktediagramme können keine PivotTable-Berichte als Datenbasis haben. Den Versuch, nach der Erfassung der Berichtszeiträume ein Punktediagramm für die MTA anzulegen, wird Excel mit einer entsprechenden Fehlermeldung ablehnen. Spiegeln Sie deshalb die Vorgänge in die nächste freie Spalte:

- Schreiben Sie in D4 die Verknüpfung auf den ersten Vorgang, kopieren Sie das Feld nach unten bis zum Ende des PivotTable-Berichts: D4: = A4
- Blenden Sie diese Spalte nach Anlage des MTA-Diagramms einfach aus.

## Berichtszeitraum festlegen

Tragen Sie die Berichtszeitpunkte ab der nächsten freien Spalte nach rechts auf. Die Anzahl der Spalten orientiert sich an der KW des letzten Meilensteins, geben Sie aber so viele KWs vor, dass auch Projektverzögerungen Platz finden. Beginnen Sie mit der KW, in der zum ersten Mal berichtet wird.

Jetzt können Sie für jeden Berichtszeitpunkt die Nummer der KW eintragen, zu der ein Meilenstein nach Meinung des Berichterstatters fertig sein wird (Bild 9).



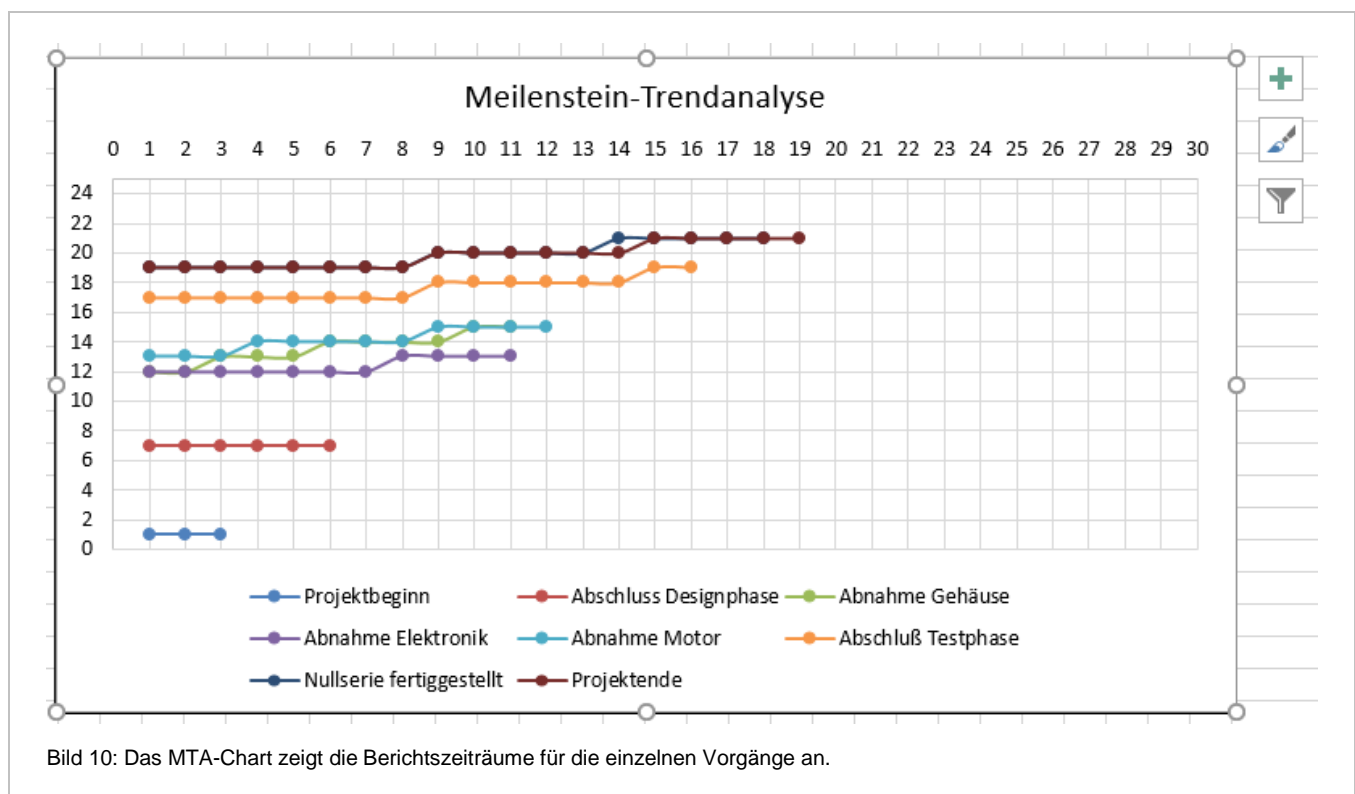
## MTA-Chart per Liniendiagramm visualisieren

Das MTA-Chart wird aus einem Punktediagramm gefertigt. Dieser Diagrammtyp bietet sowohl für die X-Achse als auch für die Y-Achse eine numerische Skalierung an. Legen Sie das MTA-Diagramm folgendermaßen an:

- Markieren Sie den Bereich \$D\$3:\$AF\$11.
- Wählen Sie *Einfügen / Diagramme / Punktediagramm*. Klicken Sie auf das Symbol "Punkte für interpolierte Linien mit Datenpunkten".
- Öffnen Sie per Doppelklick auf die vertikale Achse die Achsenformatierung und schalten Sie um auf die Option *Horizontale Achse schneidet: maximaler Achsenwert*.

- Legen Sie diese Diagrammoptionen und Formatierungen fest (Achsenoptionen):
  - Skalierung der Rubrikenachse: Minimum 15, Maximum 30, Hauptintervall 1
  - Skalierung der Größenachse: Minimum 0, Maximum 24, Hauptintervall 2
  - Für Rubrikenachse: *Teilstrichbeschriftungen* / *Achsennah*.
  - Hauptgitternetz für Rubriken- und Größenachse, Formatierung der Gitternetzlinien: Strichlinien
  - Diagrammtitel: „Meilenstein-Trendanalyse“

Bild 10 zeigt das fertige Diagramm der Meilensteintrend-Analyse, auf dem Sie erkennen, wie sich die Termine der Meilensteine im Projektverlauf entwickeln.



## Fazit: Allround-Talent Excel

Die im Beitrag vorgestellten Methoden Kostentrend- und Meilensteintrend-Analyse haben gezeigt, wie Kosten und Termine im Projekt geplant und analysiert werden können. Microsoft Excel bietet hierfür übersichtliche Lösungen an. Für einen funktionalen Projektplan stellt Excel Tabellenwerkzeuge wie Filter und bedingte Formate sowie Funktionen wie NETTOARBEITSTAGE() bereit. Die Analyse der Kosten- und Termintrends übernimmt der PivotTable-Bericht mit Kumulation und berechneten Feldern. PivotCharts visualisieren die Ergebnisse, auch hier bietet Excel zahlreiche Formatier-Varianten.

## Literatur

Schels, Ignatz: Projektmanagement mit Excel, Hanser-Verlag, München,

<https://www.projektmagazin.de/projektmanagement-buecher/projektmanagement-mit-excel-1097347>

### 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 <http://www.projektmagazin.de/ausgaben/2016> oder klicken Sie [hier](#), um direkt zum Artikel zu gelangen.