



## Earned Value Management

### Basis

Earned Value Management ist die Standardmethode des PMBOK Guide for Project-Controlling. Sie wurde 1967 vom US-amerikanischen Verteidigungsministerium entwickelt und in den Folgejahren verpflichtend für Auftragnehmer eingeführt. Zielstellung war es, die Lieferanten hinsichtlich Termintreue und Kosteneinhaltung zu überwachen. Die Methode bietet als wesentlichen Vorteil die getrennte Sicht auf die Projektdimensionen „time and budget“. Im Bereich Aerospace & Defense ist EVM Standard, auch das U.S. Department of Energy schreibt EVM als Methode vor.

### Anwendung der Methode in Deutschland

Die Verwendung des Earned Value Managements ist in vielen Großunternehmen zumindest für IT-Projekt-Controlling vorgeschrieben, die tatsächliche Nutzung kann aber selten identifiziert werden. Der Bekanntheitsgrad bzw. das tatsächliche Verständnis ist in Deutschland kaum ausgeprägt.

Warum ist das so? Folgende Gründe könnten schnell beseitigt werden:

- Es werden wenig Projektmanagement-Tools angeboten, die auf die Anwendung von EVM fokussiert sind
- Die Ist-Kostenerfassung in Unternehmen erfolgt in einer anderen Struktur als die Kostenplanung
- Der Einkauf verpflichtet die Lieferanten nicht, gemäß EVM zu planen und zu reporten

### Ziel des Artikels

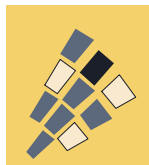
Kostencontrolling in IT-Projekten ist permanent ein aktuelles Thema. Allerdings scheint diese Aufgabe einige Tücken zu haben, woher resultieren sonst immer wieder überraschende Abweichungen?

Der folgende Artikel erläutert die Grundlage des Earned Value Managements. Es wird ein **vereinfachtes** Modell entwickelt, das den Vorteil von EVM ganz klar zum Ausdruck bringt. Bewusst wird die Methode modelltechnisch reduziert. Im Mittelpunkt steht Gebrauchsfähigkeit.

### Vereinfachung

Die folgende Modellierung verzichtet absichtlich auf die Einbeziehung des Fertigstellungsgrades (FG). Der Projektfortschritt wird über Teilabnahmen und Abnahmen bestimmt. Die Gründe dafür sollen hier nicht ausführlich diskutiert werden, nur soviel:

- ein geschätzter FG beinhaltet ein zusätzliches Controllingrisiko
- jede Projektaufgabe kann so herunter gebrochen werden, dass eine hinreichend detaillierte Struktur entsteht, um Ausreißer bei Plan-Ist-Abweichungen rechtzeitig zu erkennen.

**Beispiel:**

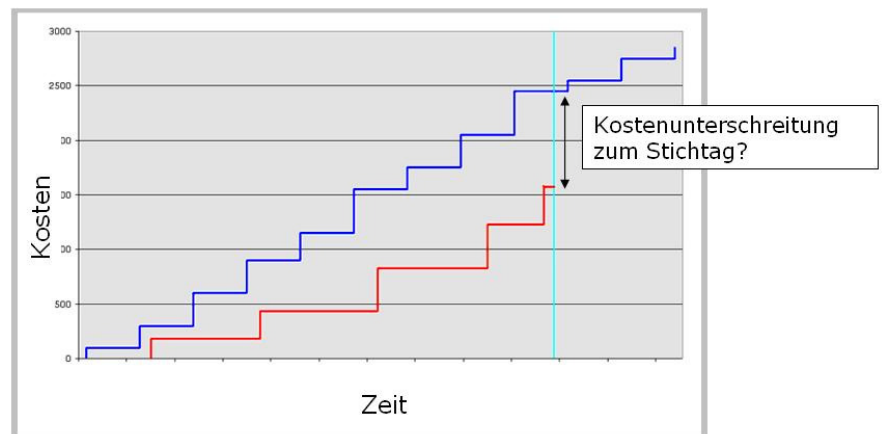
Reporting: Projekt xy

- Kostenstand heute? 1.000.000 € [**Istkosten: rot**]
- Was war zu heute geplant? 800.000 € [**Plankosten: blau**]
- 200.000 € Minderkosten, alles ok?

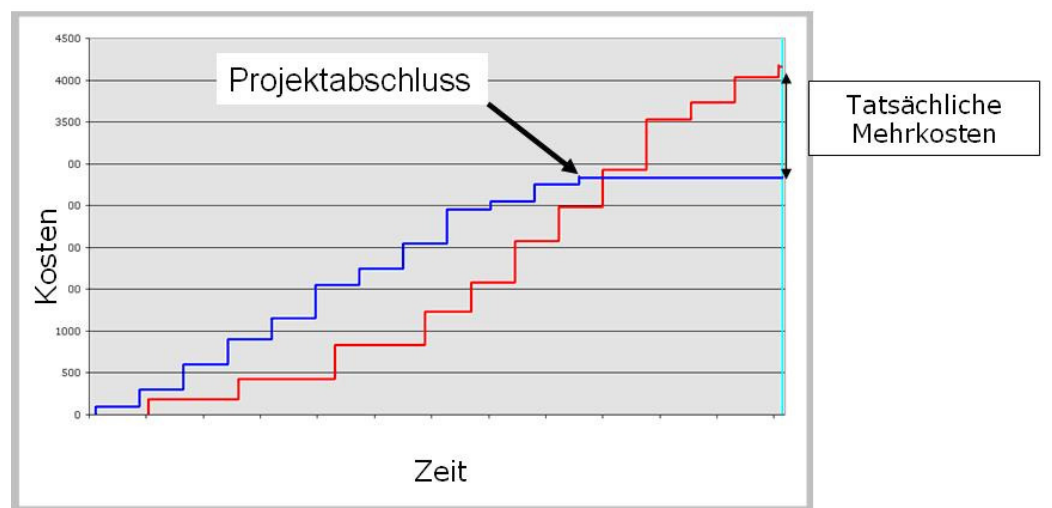
**Problem eines kumulierten Plan-Ist-Vergleiches**

Aufgabe ist es, die Projektergebnisse „in time and budget“ zu fertigen.  
Reicht es dafür, Plan- mit Ist-Kosten zu vergleichen?

Die folgende Abbildung zeigt eine Kostenentwicklung für Plan- und Ist-Kosten. Noch sieht es so aus, als ob die Ist-Kosten unter den Plan-Kosten liegen. (Betrachtung zum Stichtag)



Hier das gleiche Projekt nach Abschluss. Es wird deutlich: Das Projekt ist aus Planungssicht längst abgeschlossen, es tickern aber immer noch munter weitere Ist-Kosten ein.



Klare Antwort auf die Funktionsfähigkeit einer kumulierten Plan-Ist-Betrachtung:

**Eine kumulierende Betrachtung von Plan- und Ist-Kosten zum Stichtag lässt keine Controllingaussage zu.**



## Die Einführung des Earned Value

Frage:

Mit welchem Wert müssen die Ist-Kosten, die wir tatsächlich benötigt haben, verglichen werden?

Antwort:

Mit den Kosten, die genau für die bereits abgeschlossenen Vorgänge geplant waren.

Das ist ein großer Unterschied zum akkumulierten Vergleich

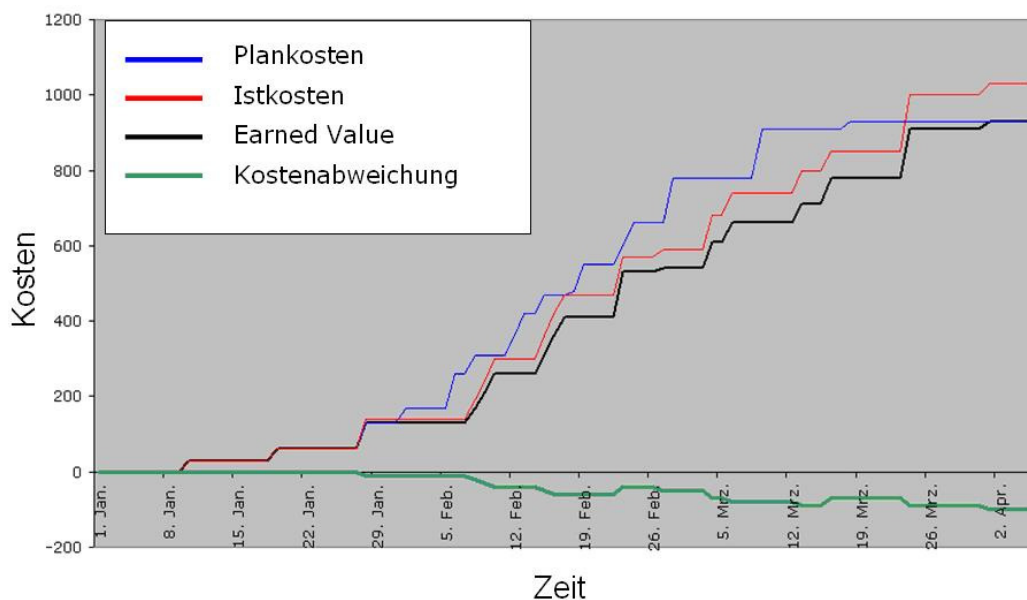
**Summe Ist** gegen **Summe Plan.**

Richtig ist der Vergleich auf Basis der Einzel-Vergleiche:

Die NASA hat bereits Ende der 70er Jahre folgende Definitionen eingeführt:

1. Ein Vorgang hat einen geplanten Wert, Plan-Kosten – einen Planned Value (PV).
2. Ist dieser Vorgang abgeschlossen, hat sich sein Wert realisiert: der Earned Value (EV). Das heißt, der Earned Value entspricht den Plan-Kosten für im Istzustand abgeschlossene Vorgänge.
3. Für einen Plan-Ist-Vergleich werden die Ist-Kosten (Actual Costs, AC) jeweils verglichen mit dem Earned Value.

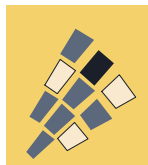
Betrachten wir folgendes Bild:



Die blaue Linie stellt den Verlauf der Plan-Kosten dar:

Immer wenn ein Vorgang beendet wird, werden die Kosten dieses Vorganges zu den bereits vorhandenen Plan-Kosten addiert.

Die rote Linie stellt die Ist-Kosten dar: Immer wenn ein Vorgang tatsächlich beendet wurde, werden die Ist-Kosten zu den bereits vorhandenen Ist-Kosten addiert.



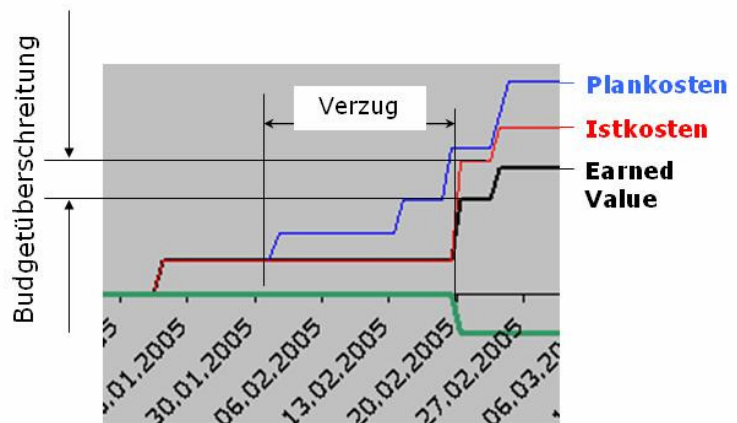
Wir sehen hier deutlich, dass ein Sprung in den Plan-Kosten – also ein geplantes Vorgangsende - nicht synchron mit den Sprüngen im Ist-Kostenanstieg auftritt.

Im vorliegenden Projekt sind Ist-Vorgänge später beendet als ehemals geplant, ob in Summe teuer oder billiger wird erst nach Projektende deutlich!

Hier ein Ausschnitt aus der Darstellung:

Was ist zusätzlich zu erkennen?

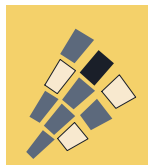
Die schwarze Kurve stellt den Verlauf des **Earned Value** dar: Immer wenn im Ist ein Vorgang beendet ist und damit der Ist-Kostensprung deutlich wird, wird gleichzeitig zum bereits erreichten Earned Value der neue zugehörige Planwert addiert. Ab dem 4 und 5 Sprung (Bild oberhalb) wird deutlich: Die Ist-Kosten liegen höher als der Earned Value. Die grüne Kurve zeigt die Mehrkosten (Ist-Kosten – zugehörige Plan-Kosten bzw. besser: Ist-Kosten – Earned Value) an, zur Übersichtlichkeit mit geändertem Vorzeichen nach unten abgetragen.



### Vorteil:

Earned Value Management ermöglicht die Trennung der Verfolgung von Kostenentwicklung und Termineinhaltung:

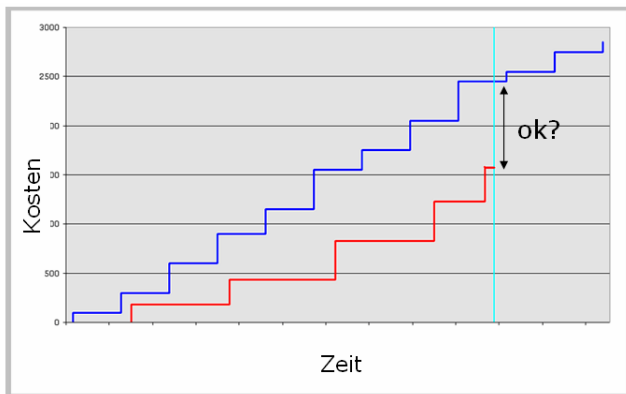
- Budgetüberschreitung  
Zum Abschluss des Vorganges (Kosten-Sprung in der Ganglinie) werden die Kosten zu den bereits vorhandenen akkumuliert.  
Es ist zu sehen, dass die rote Kurve (Ist-Kosten) über das Niveau des Earned Value (die dazugehörigen Plan-Kosten) springt. Die Differenz von Rot zu Schwarz entspricht den Mehrkosten.
- Terminverzug  
Die „Sprungverzögerung“ zeigt die zeitliche Abweichung, den Verzug an.



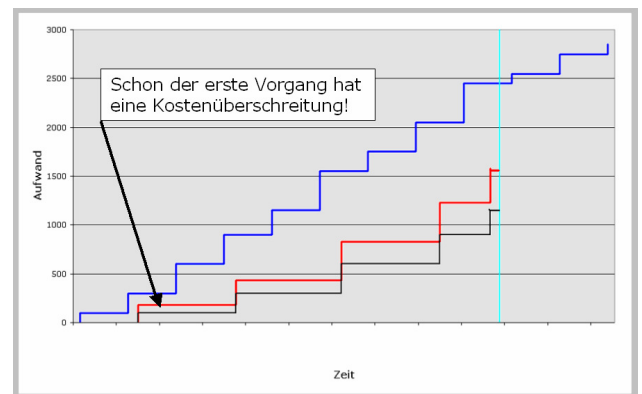
### Direkter Vergleich: Grafik mit/ohne Darstellung des EV

Im linken Bild werden nur Plan- mit Ist-Kosten verglichen.

Wird die Betrachtung im rechten Bild um den EV erweitert, kann eine Kostenüberschreitung schon viel früher gesehen werden:

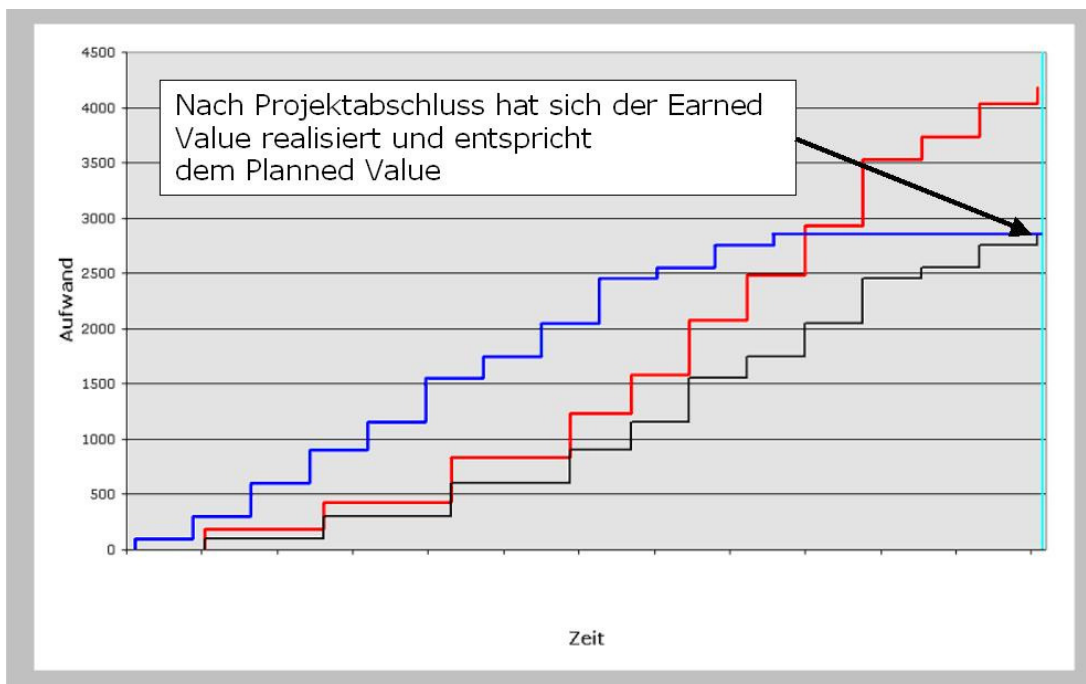


Betrachtung ohne Earned Value



Betrachtung mit Earned Value

### Vollständige Darstellung



Eine Kostenüberschreitung wird schon nach Abnahme des ersten Vorganges deutlich. Ohne die Einbeziehung des Earned Value werden Mehrkosten erst nach Plan-Abschluss des Projektes deutlich, obwohl diese allerdings schon viel früher entstanden sind.



### Erfassung der Daten

Um den EV zu berechnen, müssen pro Vorgang im Plan und im Ist folgende Daten erfasst werden:

- Startdatum
- Endedatum
- Kosten

### Beispiel:

Es sind zwei Vorgänge geplant, die Arbeiten werden von einer Person ausgeführt und liegen daher hintereinander. Der Vorgang V1 ist mit 350€ deutlich teurer als der Vorgang V2 mit 250€.

In der Realität – also im Ist – wurden im Projekt allerdings die Reihenfolge vertauscht, der Vorgang V2 wurde zuerst beendet. Für V2 wurden tatsächlich 50€ mehr als geplant ausgegeben, statt 250€ also 300€.

Betrachtet man am 20. Juni das Projekt, so stehen Plankosten von 350€ (V1) Ist-Kosten von 300€ (V2) gegenüber. Es scheint so, als ob weniger Geld ausgegeben wurde.

Vergleicht man aber am 20. Juni die Ist-Kosten mit dem erreichten Earned Value so sieht man, dass für einen EV von 250€ tatsächlich 300€ Ist-Kosten benötigt wurden.

In der Tabelle sind die Vorgänge gemäß der geplanten Reihenfolge des End-Termins sortiert.

Im Ist können natürlich die Termine vollkommen anders liegen. Der Vergleich Ist-Kosten mit dem Earned Value garantiert die Entkopplung von zeitlichen Abhängigkeiten.

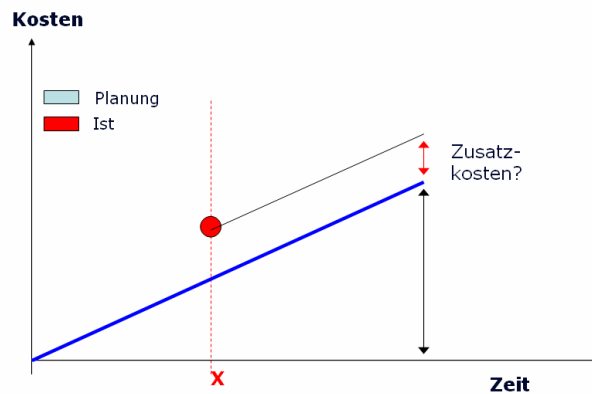
Name	Plan			Ist			Earned Value	
	Start	Ende	Kosten	Start	Ende	Kosten	realisiert	Wert
Vorgang	[Datum]	[Datum]	[Euro]	[Datum]	[Datum]	[Euro]	[Datum]	[Euro]
V1	1. Mai.	20. Jun.	350	21. Jun	15. Jul	400	15. Jul	350
V2	21. Jun.	15. Jul.	250	01. Mai	20. Jun	300	20. Jun	250

Der EV lässt sich so ermitteln: Die Kosten werden aus der Planung „gezogen“, der End-Termin aus dem Ist. In einem einfachen Excel-Sheet kann dies umgesetzt werden.

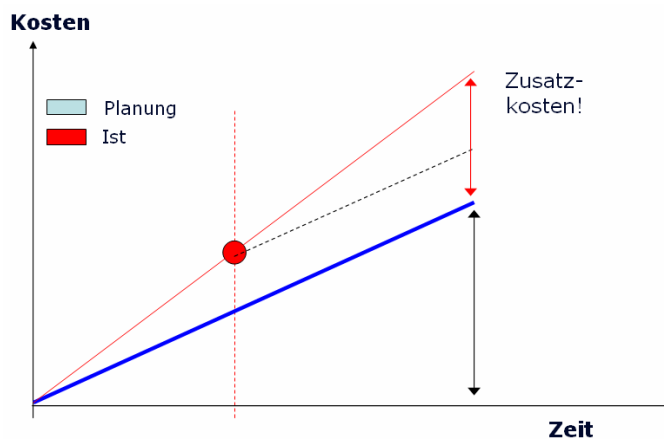


## Prognose-Berechnungen von Erwartet-Kosten

Zum Zeitpunkt **x** wird festgestellt, dass es eine Ist-Kostenabweichung gibt. Reicht es, diese Abweichung an das Management zu reporten?



Nein, denn es kann meist davon ausgegangen werden, dass auch diese Zusatzkosten sich weiter entwickeln werden.



Im Prinzip geht jede Planung von einer angenommenen Produktivität der Projektfertigung aus. Die wäre z.B. plan- und messbar in Function Points / Zeiteinheit. Würde man die Produktivität im Ist ermitteln, könnte eine Prognose die erwarteten Projektkosten auf Basis der tatsächlichen Produktivität berechnen.

Viel einfacher und sicherer: Der Cost Performance Indicator CPI

Der CPI kann jederzeit mit Hilfe des EV berechnet werden:

1.  $CPI = \text{Earned Value (EV)} / \text{Ist-Kosten (Actual Costs)}$ ;  $CPI = EV / AC$
2. Zur Berechnung einer Prognose kann folgende Formel verwendet werden:  
Prognose = Plan-Budget / Cost Performance Indicator  
(Eine schlechte Cost-Performance treibt die Prognosekosten hoch.)

### Vorteil des CPI für Prognosen

Das Controlling nach der Earned Value Methode misst die aktuelle Projektproduktivität. Der CPI zeigt uns im Prinzip den geänderten Anstieg der Kostengeraden über der Zeit an. Mit jeder Teilabnahme aktualisiert sich der CPI auf Basis des neuen Verhältnisses von EV zu AC. Eine per CPI errechnete Prognose spiegelt somit viel genauer die Realität wieder.



## Zusammenfassung EVM

EVM ermöglicht die Trennung von zeitlichem und budgettechnischem Controlling, ohne einen Mehraufwand in der Erfassung von Projektdaten zu erfordern.

Voraussetzung ist, dass die Projekte in genügend kleine Vorgänge herunter gebrochen sind. Die Bestimmung des Earned Value setzt die Erfassung der Ist-Kosten- und Ist-Termine voraus, die Ergebnisse des entsprechenden Vorganges müssen vom (internen oder externen) Kunden abgenommen werden.

Mit dieser Struktur kann der Projektfortschritt zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber eindeutig ermittelt werden, Abweichungen werden frühzeitig erkannt und realistische Prognosen können berechnet werden.

Wird der Auftragnehmer (intern oder extern) verpflichtet, nach EVM zu planen und abzurechnen, kann der Projektfortschritt und die Kostenrisiken vom Auftraggeber transparent nachvollzogen werden.

Nutzt das Unternehmen ein Vorgehensmodell zur Projektabwicklung (z.B.: Phasenmodell, Prozessmodell) und ist hier die Untergliederung vorgegeben, ist eine aussagekräftige Vergleichbarkeit der Projekte erreicht.

Wird der Einsatz dieser Prinzipien auch auf die Ergebnisplanung und Erstellung erweitert, stehen oben genannte Vorteile auch für die Steuerung der Ergebnisse zur Verfügung.

### Einsatz ohne Mehraufwand

Der Einsatz der Methode bietet sich vor allem für das IT-Controlling sowie für die Steuerung externer Dienstleister an.

### Einsatz nach Einführungsprojekt: Beispiel Baubranche

Die Verwendung des EVM in der Baubranche verlangt eventuell einige Änderungen:

1. Es müssen ggfs neue Planstrukturen erarbeitet werden.
2. Die Kosten müssen adäquat der Planstruktur erfasst werden.
3. Die Verarbeitung von Anzahlungen setzt eine dementsprechende Planung voraus.

### Abkürzungen

AC – Actual Costs; Ist-Kosten zum Stichtag

EV – Earned Value; zum Stichtag realisierte Planwerte

PV – Planned Value; zum Stichtag geplante Kosten

CV – Cost Variance, Mehrkosten,  $CV = EV/AC$

CPI – Cost Performance Indicator; Produktivitätskenngröße der Projektfertigung

EVM – Earned Value Management; Methode zum Projektcontrolling

Alle Kostenganglinien stammen aus **EVM.biz**, dem Tool der **pbf project business factory GmbH**. Hier stellt project biz seinen Kunden ein Controlling-Tool zur Verfügung, das den Einsatz der Methode (wie oben beschrieben) für das Single- und Multiprojectmanagement realisiert.