

>>> Hilfsmittel für den Projekt-Alltag

Teil 6: Earned Value Management - EVA als Prognose-Instrument

Haben Sie unsere kleine Lernzielkontrolle gut verdaut? Dann brennen Sie sicher schon vor Neugier auf die Musterlösung, um sie mit Ihrer Arbeit vergleichen zu können. In der neuesten Fassung unserer kleinen Earned Value Excel-Datei ([EarnedValue_1155pm_A4.xls](#)) haben wir die Umsetzung der Aufgabenstellung beigefügt, die wir Ihnen in unserer letzten [Artikel-Ausgabe](#) als Hausaufgabe mitgegeben hatten. Wenn Sie sich an dieser Aufgabe orientiert haben, sollte Ihr EVA-Diagramm jetzt so aussehen wie in dem Registerblatt ‚EVA-Diagramm‘ der o. a. Datei. Vergleichen Sie das Ergebnis ruhig noch einmal mit Ihrer Version, oder – falls Ihr Ehrgeiz erst jetzt geweckt wird – löschen Sie die Lösungseinträge und laden sich doch noch die Übungsaufgabe von unserer Website ([1155pm-EVA-Diagramm_Übungsaufgabe.PDF](#)).

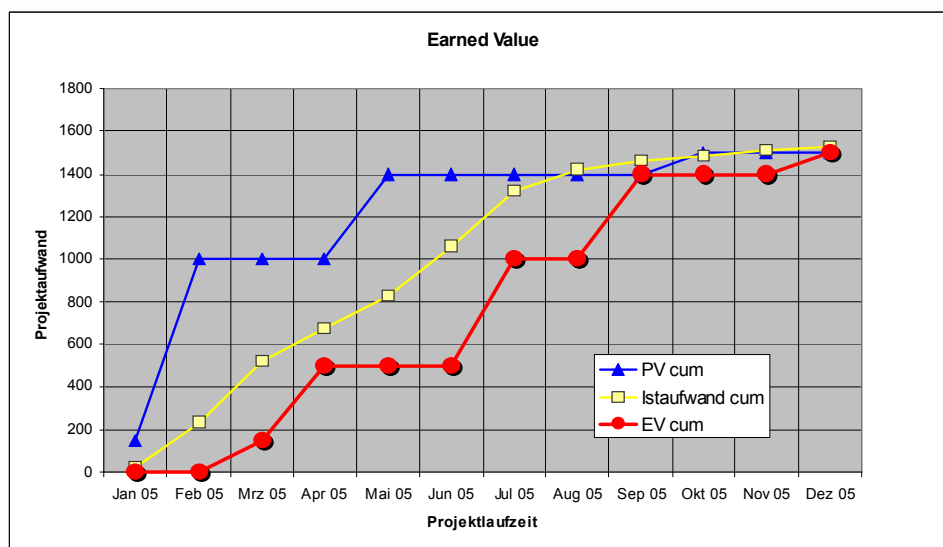
Wie versprochen kümmern wir uns im vorliegenden Teil unserer Serie nun um den Einsatz der Earned Value Analyse als Prognose-Instrument, quasi der Blick in die Kristallkugel der Projektzukunft.

BAC – TAC – PAC....?

Was auf den ersten Blick vielleicht Assoziationen erweckt zu einer kruden Mischung aus Deo-Roller, Erfrischungsdragee und (Uralt-)Videospiel ist in diesem

Zusammenhang eine Erweiterung des bisher kennengelernten EVA-Kennzahlensystems. Wir kommen nun also zum wohl interessantesten Aspekt des Earned Value Management. Schließlich ist EVM nicht nur eine simple Methode zur Erfassung und Verwaltung des Ist-Zustandes eines Projektes. Bei konsequenter Anwendung sind die Instrumente der EVA als echtes Management-Instrument zu sehen. Wenn der Projektleiter und/oder Entscheider aufgrund der Analyse mittels des EVA-Kennzahlensystems plötzlich visualisiert bekommt, dass sein Projekt unter Beibehaltung der gegenwärtigen Indikatoren mit einem Jahr Verzögerung abgeschlossen sein würde, wobei die prognostizierte Budgetüberschreitung bei 100% des ursprünglichen Projektbudgets liegt, wird er sich sicher mehr für eine Korrektur dieses Zustandes ins Zeug legen als bei bloßer Betrachtung der aktuellen Ist-Zahlen (ist ja doch alles im Lot bis jetzt).

Welche Kennzahlen und Indizes nun helfen uns bei unserem Blick in die Projekt-Zukunft und welche Algorithmen stecken dahinter? Mit dem **Cost Performance Index (CPI)** und dem **Schedule Performance Index (SPI)** haben wir in unserer letzten Folge bereits das Rüstzeug für unsere Prognose kennengelernt. CPI und SPI bilden die Basis für eine



Vorhersage des wahrscheinlichen Budgetverbrauchs am Projektende bzw. des wahrscheinlichen Projekt-Enddatums.

Kostenprognosen mit CPI

Um Kostenprognosen anstellen zu können, benötigen wir logischerweise erst einmal eine Meßlatte in Form eines (ursprünglich geplanten) Projektbudgets:

- **Budget At Completion (BAC):**
Ursprünglich geplantes Projektbudget. Wir haben an anderer Stelle hierfür die Alternativbezeichnung PB verwendet.
- **Estimate At Completion (EAC):**
Der EAC-Wert läßt Rückschlüsse zu auf die Istkosten am Projektende. Er stellt eine Kostenprognose dar unter Einbeziehung von Earned Value, Planned Value und Cost Performance Index:
$$EAC = ACWP + (BAC - BCWP)/CPI$$
$$= AC + (PB - EV)/CPI$$

Der zweite Teil dieser Formel repräsentiert den eigentlichen Part der Prognose. Ausgehend von den bis zum Berichtszeitpunkt (Time Now = TN) angefallenen Istkosten werden die wahrscheinlichen Kosten am Projektende unter der Annahme einer konstant bleibenden Kostenineffizienz (CPI) errechnet. Durch die Einbeziehung des EV wird bei der Prognose auch die bisher angefallene Ergebnis-Performance ins Kalkül gezogen (Wert der wirklich abgeschlossenen Arbeitspakete).
- **Estimate to Completion (ETC):**
Im Unterschied zum prognostizierten End-Kostenwert (EAC) repräsentiert der ETC den geschätzten Restaufwand (resp. Restkosten) bis zur Projektfertigstellung:
$$ETC = EAC - ACWP = EAC - AC$$
- **Variance at Completion (VAC):**
Dieser Wert gibt Aufschluß über die prognostizierte Budgetabweichung am Projektende:
$$VAC = BAC - EAC$$

ist die Differenz aus ursprünglich geplantem (BAC) und prognostiziertem Projektbudget (EAC). $VAC > 0$ heißt, es sind Einsparungen zu erwarten, $VAC < 0$ bedeutet, das Projektbudget wird überzogen.

Laufzeitprognosen mit SPI

Analog zu den Kostenabschätzungen lassen sich auch Laufzeitabschätzungen durchführen. Der hierfür zu Rate gezogene Performance Index ist SPI. Auch hier ist zunächst erst einmal eine Meßlatte in Form eines geplanten Projekt-Enddatums vonnöten:

- **Plan At Completion (PAC):**
ursprünglich geplantes Projektende
- **Plan At Start (PAS):**
Geplanter Projektstart (Alternativbezeichnung PS = Planned Start Date).
- **Time Now (TN):**
Stichtagsdatum; aktueller Berichtszeitpunkt. Auch bekannt als Data Date (DD) oder As-of date.
- **Time At Completion (TAC):**
Der prognostizierte Projekt-Fertigstellungszeitpunkt errechnet sich nach der Formel:
$$TAC = PAS + (PAC - PAS) / SPI$$

Analog zum EAC-Wert wird hier die bisher gezeigte Zeiteffizienz (SPI) des Projektes zur eigentlichen Prognose herangezogen. Dabei wird von einem weiterhin konstanten SPI-Wert über die Restlaufzeit des Projektes ausgegangen. Der zweite Teil der Formel repräsentiert die prognostizierte Projektlaufzeit, indem die ursprünglich geplante Projektlaufzeit (=PAC-PAS) zum SPI ins Verhältnis gesetzt wird.
- **Delay At Completion (DAC):**
die zeitliche Abweichung am Projektende errechnet sich zu:
$$DAC = TAC - PAC$$

Eine negative Abweichung bedeutet hier also ein früheres Projektende. $DAC > 0$ bedeutet Projektverzögerung.
- **Estimated Time to Completion (ETTC):**
Prognostizierte Restlaufzeit vom Stichtag bis zum Projektende. Ein einziger Buchstabe macht den Unterschied: Das zweite T unterscheidet den Zeitwert vom Kostenwert (ETC) bis zum Projektende:
$$ETTC = TAC - TN$$

Aus den o. a. Ausführungen lässt sich unschwer ableiten, dass die beiden Werte EAC und TAC die zentralen Kennzahlen für eine Projektprognose mittels EVA sind. Demzufolge wollen wir ihnen auch besondere Aufmerksamkeit im nachfolgenden Abschnitt widmen. Auch lohnt es sich, in diesem Zusammenhang noch einmal den Einfluß des Earned Value zu betonen. Sowohl für die Kostenprognose über den EAC (direkt im 2. Teil der Berechnungsformel und implizit durch den CPI) als auch für die Laufzeitprognose mittels TAC (implizit durch den SPI) beeinflusst der EV das Rechenergebnis. Dies entspricht voll und ganz der Grundphilosophie des Earned Value Management, dessen Anwendung – man kann es gar nicht oft genug

wiederholen – ausschließlich die abgeschlossenen Arbeitspakete als Wertzuwachs ins Kalkül zieht.

Das EVA Cockpit

Soviel zu den theoretischen Grundlagen und Einsatzmöglichkeiten. Sehr viel anschaulicher dürften die beschriebenen Sachverhalte aber erst mit einem konkreten Praxisbeispiel dargestellt werden können. Wir haben zu diesem Zweck für Sie unser **EVA-Cockpit** mit den notwendigen Meß- und Regelinstrumenten ausgestattet, die es Ihnen ermöglichen sollen, sich die EVA-Prognosethematik zu veranschaulichen. Springen Sie doch einmal über die Startseite unserer EVA-Exceldatei zu dem Registerblatt ‚EVA-Cockpit‘.

Im oberen Bereich dieser Seite finden Sie die Regelinstrumente (Schieberegler) zur Eingabe der notwendigen Grundparameter für eine EVA-Prognose. Hier stellen Sie nach Eingabe des geplanten **Projektstartdatums** (PAS) zunächst das **Projektbudget** (BAC) und das **geplante Projektende** (PAC) ein, bevor Sie nach Wahl eines **Berichtszeitpunktes** (TN =Time Now) die EVA-Grundkennziffern einstellen (PV, EV und AC). Letztere können Sie aus dem aktuellen Ergebnis Ihres EVA-Diagrammes zum Berichtszeitpunkt übernehmen. Zur besonderen Beachtung: In Abweichung von der bisher geübten Praxis haben wir in diesem Fall die Earned Value Kennziffern in Währung anstelle von Aufwand angegeben, um die Demonstration plakativer zu gestalten. Wohlgedenkt: In stark aufwandslastigen Projekten mit niedrigem aufwandsunabhängigen Kostenanteil kann es durchaus ausreichend sein, die Analyse auf der Basis von Aufwandstagen durchzuführen. Im unteren Bereich des Registerblattes finden Sie übrigens auch noch einmal eine Auflistung der verwendeten Kennzahlen mit Erläuterungen.

Nun aber in medias res mit einer konkreten Demonstration. Nehmen Sie Platz im EVA-Cockpit und - *Fasten your seatbelts please!*

Szenario 1 – Es geht los

Stellen Sie zunächst im Bereich ‚Kennzahleneingabe‘ einen geplanten Projektstart 15.04.05 sowie folgende Werte mittels der Schieberegler ein:

BAC = 850 T€, PAC = 30.03.06, TN= 15.04.05.
(Szenario *Projektstart*)

Beobachten Sie nun im nächsten Schritt die Auswirkungen der Veränderungen der EVA-Grundkennziffern PV, EV und AC auf die Kosten- bzw. Laufzeitprognose. Wir haben nun die ersten zwei

Monate unseres Projektes hinter uns gebracht und stellen als *Szenario 1* einen neuen Berichtszeitpunkt ein, den 15.06.05 (2 Mausclicks rechts neben den Schieberegler erhöhen TN um 2x30 Tage). (Anm.: dieser und weitere Momentaufnahmen sind in der Datei als Szenarien hinterlegt; Extras – Szenarien).

Unser Masterplan hat bis dahin Ergebnisse im Wert von 40.000 € vorgesehen (PV). Es wurden aber nur Arbeitspakete im Wert von 20.000 € abgeschlossen (EV). Immerhin haben sich aber auch die Istkosten auf diesen Wert beschränkt (AC). Die grafische Auswertung dieser Situation zeigt uns folgendes Bild: Da die Istkosten den Ertragswert (EV) des Projektes noch nicht

EVA - Cockpit		Kennzahleneingabe	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	15.04.05	PAS Plan at Start
<input type="text"/>	<input type="text"/>	850.000	BAC Budget at Completion
<input type="text"/>	<input type="text"/>	30.03.06	PAC Plan at Completion
<input type="text"/>	<input type="text"/>	15.04.05	TN Time Now
<input type="text"/>	<input type="text"/>	0	PV Planned Value
<input type="text"/>	<input type="text"/>	0	EV Earned Value
<input type="text"/>	<input type="text"/>	0	AC Actual Cost

übersteigen, wird immer noch ein Projektendbudget (EAC) von 850 T€ prognostiziert. Sehen Sie aber, was sofort passiert, wenn Sie den Schieberegler für AC über diesen Wert hinauschieben: Die Kostenprognose wächst mit jedem Euro Mehrverbrauch gegenüber dem EV.

Anders hingegen die Situation bei der Laufzeitprognose. Da sowohl Istkosten als auch Ergebnisse hinter dem Zeitplan herhinken (PV), wird sofort eine Laufzeitverzögerung prognostiziert. Die

EVA - Cockpit		Kennzahleneingabe	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	15.04.05	PAS Plan at Start
<input type="text"/>	<input type="text"/>	850.000	BAC Budget at Completion
<input type="text"/>	<input type="text"/>	30.03.06	PAC Plan at Completion
<input type="text"/>	<input type="text"/>	15.06.05	TN Time Now
<input type="text"/>	<input type="text"/>	40.000	PV Planned Value
<input type="text"/>	<input type="text"/>	20.000	EV Earned Value
<input type="text"/>	<input type="text"/>	20.000	AC Actual Cost

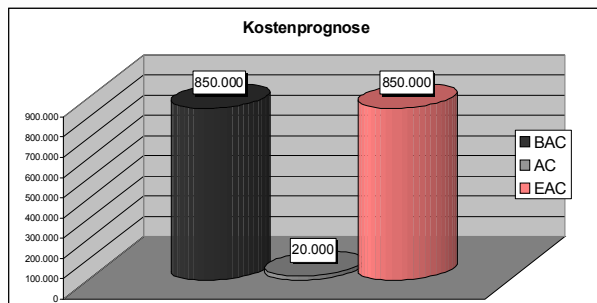
Zeiteffizienz (SPI) liegt in diesem Beispiel bei nur 50%. Hieraus lässt sich dementsprechend unschwer eine prognostizierte Laufzeitverdopplung errechnen (ca. 700 anstelle von 350 Plantagen). Probieren Sie ruhig einmal

aus, wie schnell Ihnen Ihr Projektende davonläuft, sobald die Differenz zwischen PV und EV allzu groß wird.

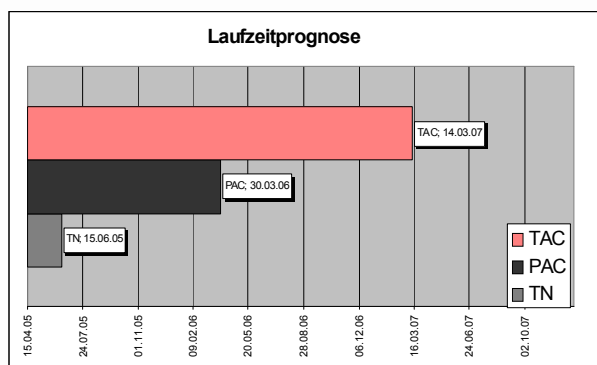
Natürlich wirken sich in dieser frühen Projektphase Abweichungen von den Sollwerten noch relativ dramatisch auf den Prognoseverlauf aus. Je weiter das Projekt fortgeschritten ist, umso genauer können naturgemäß auch Prognosen gestellt werden.

Szenario 2 - Es geht voran

Zum Vergleich stellen wir nun einen Berichtszeitpunkt nach gut der Hälfte der geplanten Projektlaufzeit ein. Wir wählen den 15.11.05 als TN und gehen nun (eitel Sonnenschein) zunächst von einem wunderbar ausgeglichenen Verhältnis Plan/ Ist/ Ergebnis aus (PV=EV=AC=425.000 €; *Szenario 2a*).



Wenn wir nun beginnen, an unseren EVA-Schrauben (resp. Schieberegler) zu drehen, bemerken wir, dass sich Abweichungen weitaus weniger auf Zeit- und Kostenprognosen auswirken. Regulieren wir beispielsweise den EV zurück auf 360 T€ und schrauben dafür die AC auf 460 T€, so sehen wir die nachfolgenden Grafiken (*Szenario 2b*)- Trotz des Nachhinkens der Ergebnisse (abgeschlossene Arbeitspakete) gegenüber Plan ist nur noch relativ



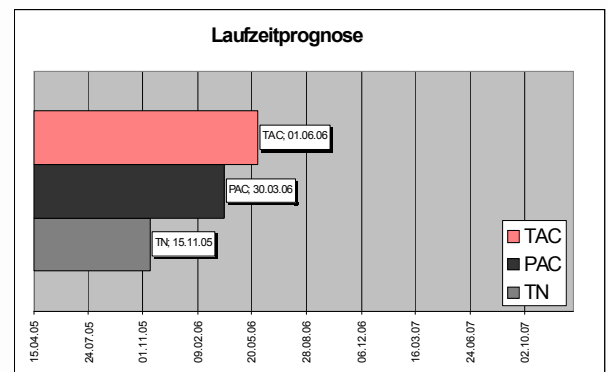
moderate Abschlussverzögerung zu erwarten. Aufgrund der gewählten Kombination aus Kostenüberzug und

Ergebnisdefizit lässt ich allerdings ein recht kräftiger Budgetüberzug prognostizieren.

Seien Sie eingeladen, noch ein wenig im EVA-Cockpit zu verweilen und spielen Sie ruhig ein wenig herum mit den Instrumenten (es kann ja nichts passieren). Stellen Sie sich doch einmal zum Beispiel vor, es ist Projektabschlussfeier - und keiner geht hin! Weil das Projekt nämlich noch gar nicht wirklich abgeschlossen ist.

Szenario 3 - Es geht den Bach hinunter

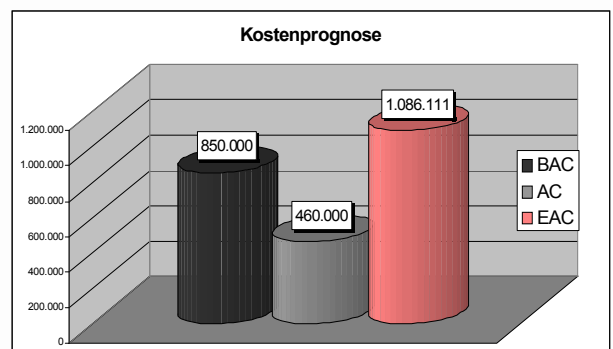
Nehmen wir also (rein hypothetisch natürlich) an, das geplante Projektende wäre nun erreicht (TN = 30.06.06),



wir hätten aber trotz einer vielleicht noch tolerablen Kostenüberschreitung von von 100 T€ erst die Hälfte der Arbeitspakete definitiv abgeschlossen. In EVA-Terminologie übersetzt würde dies bedeuten, wir haben eine - gelinde gesprochen - optimierungsbedürftige Kosten- und Zeiteffizienz (CPI = 50 %, SPI = 53 %).

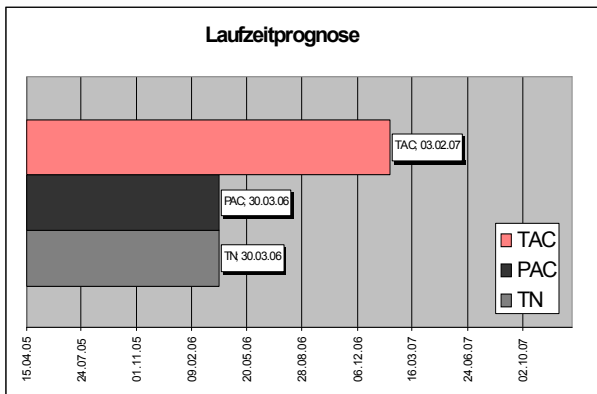
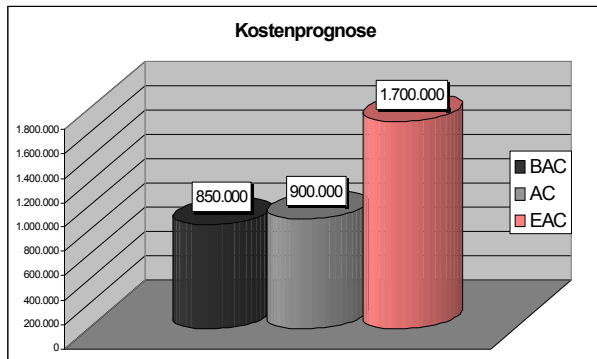
Stellen wir die Schubregler in unserem EVA-Cockpit nun auf die entsprechenden Werte ein, ergibt sich damit eine ziemlich düstere Prognose...(*Szenario 3*)

Und Hand aufs Herz: Welcher Projektleiter, der nicht nach der EVA-Methode arbeitet, sondern einfacher gestrickte Reportmethoden verwendet, könnte jetzt der Versuchung widerstehen, anlässlich der vorliegenden



Zahlen nach wie vor Optimismus zu verbreiten? (*Nun ja, wir haben zwar bereits etwas mehr verbraucht als geplant, und sind auch noch nicht ganz fertig.....aber, wir haben alles im Griff!*).

Bei konsequenter Anwendung eines Earned Value Management müsste der Projektleiter nun aber folgendes Bild erklären:



Viel Spaß dabei, dem Management die rote Säule und den roten Balken plausibel zu machen.

Und nun Feuer frei im Simulator. Versuchen Sie, eigene Szenarien zu erfinden und nutzen Sie die Gelegenheit, mögliche reale Projektsituationen bequem vom Sessel Ihres EVA-Cockpits aus zu durchzuspielen. So lernen Sie am besten die Wertigkeit der einzelnen Parameter und die Auswirkungen auf Termine und Kosten kennen.

Die Earned Value Formelsammlung

Im Downloadbereich unserer Website finden Sie die aktuelle Fassung unserer **Earned Value Formelsammlung**, ein Dokument mit allen bisher in unserer Serie vorgestellten Kennzahlen und Formeln.

2. Quartal 2005

Dipl.-Ing. Armin Zyzik, 1155 PM consultants

1155PM
CONSULTANTS