

HANSER

Josef Schwab

Projektplanung realisieren mit Project 2007

Das Praxisbuch für alle Project-Anwender

ISBN-10: 3-446-41342-1

ISBN-13: 978-3-446-41342-9

Leseprobe

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-41342-9>

sowie im Buchhandel.

9 Earned-Value-Analyse (Ertragswertmethode)

Einerseits hat man in der Projektüberwachung die Informationen zu den zeitlichen Abweichungen, die Abweichungen der Termine, auf der anderen Seite die Abweichungen der Kosten. Daran können sich viele Fragen stellen, die beide Zielgrößen („in time“ und „in budget“) in eine Beziehung bringen. Ein rein zeitlicher Verzug wäre ja einfach damit zu erklären, dass weniger Aufwand betrieben wurde, wenn die bisher angefallenen Kosten auch geringer als geplant sind. Ein Fortschritt, der dem geplanten Fortschritt entspricht oder ihn gar übertrifft, könnte mit einer unvermeidbaren Kostensteigerung erkauft worden sein. Das Verhältnis von Aufwand (hier in Kosten bemessen) und Ertrag (hier der Fortschrittsgrad als erreichtes Ergebnis) interessieren die in der Praxis stehenden Projektmanager und – vielleicht noch mehr – die Stakeholder. Eine Methode, die Daten entsprechend auszuwerten und mit Indikatoren eindeutige Signale zu geben, ist die Earned-Value-Analyse, auch Kostenanalyse oder Fertigstellungswertmethode genannt; in *MS Project* mit Ertragswertmethode übersetzt.

Die Earned-Value-Analyse setzt die Größen **Fortschrittsgrad laut Plan** (*so weit müssten wir theoretisch sein* = **Planwert**), **wirklicher Fortschritt** (*so viel haben wir bisher wirklich erreicht* = **Fertigstellungswert**) und mit welchen **Kosten** (*das haben wir bisher dafür aufgewendet* = **Istkosten**) in ein rechnerisches Verhältnis. Die Relationen dieser Werte zueinander werden durch berechnete **Indikatoren** signifikant angezeigt und sollen auf einen Blick erkennen lassen, wie sich die Leistung und die Kosten bisher entwickelt haben. Weiterhin kann durch **Prognosewerte** errechnet und angezeigt werden, wie sich das Projekt oder der Vorgang entwickeln würde, wenn es aufgrund der bisherigen Daten so weiterginge wie bisher.

Besonders für die Anhänger der Methoden des PMI spielt die Earned-Value-Analyse eine entscheidende Rolle bei der Projektüberwachung. Der PMBOK Guide (dritte Ausgabe von 2004)¹ widmet sich in seinem 7. Kapitel „Kostenmanagement in Projekten“ ausführlich der

¹ A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), Herausgeber: Project Management Institute, Inc., Newton Square, Pennsylvania, 3. Ausgabe, USA 2004

Steuerung der Kosten und stellt dieses Verfahren, dort als „Fertigstellungsmethode“ übersetzt, ausführlich dar (dort S. 171 ff.).

Leider ist die Verwendung der Begriffe in verschiedenen Werken zur Earned-Value-Analyse (in Zukunft als EVA abgekürzt) ebenso uneinheitlich wie die Bezeichnung für das Verfahren selbst. Auch der PMBOK Guide wechselte die Begriffe in seinen jeweiligen Auflagen. Insgesamt ist das Bemühen zu erkennen, von den doch schwierigen und angestaubten traditionellen Begriffen der EVA wegzukommen zu denen der modernen Kostenrechnung.²

Da ich hier die Anwendung der Earned-Value-Analyse in *MS Project, Version 2007* (gibt allerdings keinen gravierenden Unterschied zur *Version 2003* außer den modernisierten Begriffen), darstellen werde, die dort **Ertragswertmethode** genannt wird, verwende ich hier zunächst immer die Begriffe des Programms (unten als MSP = *Microsoft Project* abgekürzt). Zum besseren Verständnis (hierin bin ich mir allerdings nicht so sicher) versuche ich, auch jeweils die gebräuchlichen englischen Begriffe und die des PMBOK Guides dazuschreiben, als Übersetzung sozusagen. Für die Leser, denen dann von den vielen Begriffen und Varianten schwindelig wird, hier eine kurze Tabelle, die versucht, die Begriffe zu sortieren:

Deutsch traditionell	Deutsch MSP	Deutsch P MBOK	Englisch traditionell	Englisch MSP	Englisch PMBOK
SKBA = Sollkosten der berechneten Arbeit	GW = Geplanter Wert	PV = Geplanter Wert	BCWS = Budget Cost of Work Scheduled	PV = Planned Value	PV= Planned Value
SKAA = Sollkosten der abgeschlossenen Arbeit	EW = Ertragswert	EV = Fertigstellungswert	BCWP = Budget Cost of Work Performed	EV = Earned Value	EV = Earned Value
IKAA = Istkosten der abgeschlossenen Arbeit	IK (IKAA) = Istkosten	AC = Aktuelle Kosten; Istkosten	ACWP = Actual Cost of Work Performed	AC = ACWP	AC = Actual Cost

Lassen Sie sich also von den Begriffen nicht verwirren. Die Earned-Value-Analyse ist eine Auswertung zu einem bestimmten Stichtag während der Laufzeit eines Vorganges oder eines Projektes. Der Schlüsselbegriff des **Earned Values** bringt zum Ausdruck, dass man den wirklich realisierten Fortschritt (= erreichten Wert) zu einem bestimmten Zeitpunkt feststellt und in Beziehung setzt sowohl zu dem Fortschritt, wie er laut Plan rechnerisch hätte erreicht sein sollen, und den bis dahin angefallenen Kosten.

² Noch traditionell (und ausführlich), aber mit Hinweis auf die Änderung der Terminologie: Harold Kerzner: Projektmanagement. Bonn 2003, Kapitel 15, „Kostenkontrolle“ (Hinweis auf die geänderten Begriffe: S. 517)

Zu jedem Stichtag während der Laufzeit eines Projektes lässt sich berechnen, wie viel Fortschritt bei einem Vorgang oder für eine Projektphase oder das ganze Projekt man theoretisch hätte erreichen müssen; das ist der **Geplante Wert (= GW)**. Kurz, aber nicht falsch: *So weit müsste man theoretisch sein!* Wenn also z. B. der Stichtag genau in der Mitte der Laufzeit eines Vorganges liegt, müssten wir 50% erledigt haben. Da die Earned-Value-Analyse ihre Daten immer in Kosten rechnet, wären für diesen Vorgang bis zu diesem Stichtag rechnerisch 50% der **geplanten Kosten (Plankosten = PK)** angefallen. Also der **Geplante Wert** ist der Prozentsatz der geplanten gesamten Kosten, welcher der hinter uns liegenden Dauer bis zum Stichtag in Prozent der gesamten Vorgangslaufzeit entspricht. (Traditionell wird das mit SKBA = Sollkosten der berechneten Arbeit bzw. BCWS = Budget Cost of Work Scheduled bezeichnet.)

Der wirklich erreichte Fortschritt zu diesem Zeitpunkt wird ja selten genau der Wert sein, wie er zu diesem Zeitpunkt geplant war. Das wäre ja der ideale Verlauf. Der wirkliche Fortschritt muss gemessen und in das Tool eingegeben werden. Der zu diesem Zeitpunkt wirklich erreichte Fortschritt, in Kosten berechnet, stellt den erreichten Wert dar, das ist der **Ertragswert = EW** bzw. der **Earned Value = EV**. Kurz, aber nicht falsch: *So viel haben wir wirklich erreicht!* Für die Kostenanalyse müssen alle Werte in Kosten dargestellt werden, schon wegen der Kompatibilität der Größen. (Traditionell wird das mit SKAA = Sollkosten der abgeschlossenen Arbeit bzw. BCWP = Budget Cost of Work Performed bezeichnet.)

Der **Ertragswert** stellt das dar, was man als Fortschritt misst, hier in *MS Project* in den Feldern **% Abgeschlossen** oder **Physisch % Abgeschlossen** erfasst. Da in es früheren Versionen nur das Feld **% Abgeschlossen** gab und z.B. Rückmeldungen der Ressourcen (auch die Rückmeldungen über den *Web Access* des *Project Servers*, siehe Band 2) in dieses Feld eingehen, ist dies die wahrscheinlich am meisten verwendete Art der Fortschritts-erfassung. Aber Achtung, das Feld **% Abgeschlossen** stellt in *MS Project* rein den Fortschritt in der Zeit, der Dauer, dar: das prozentuale Verhältnis der **Aktuellen** (hinter uns liegenden) **Dauer** zur gesamten **Dauer** (ausführlich siehe Kapitel 8, Abschnitt „Arbeit überwachen“). Es ist offensichtlich, dass das nicht unbedingt dem sachlichen, dem wirklichen Fortschritt entspricht. Deshalb gibt es seit der *Version 2003* in *Project* das Feld **Physisch % Abgeschlossen**, in das man den sachlichen Fortschritt eintragen kann bzw. muss, da es nicht berechnet wird. Je nach der Art der Fortschrittsmessung kann man in *Project* die Berechnungsart der **Ertragswertmethode** auf eines der beiden Felder des Fortschrittsgrades einstellen. (Die Einstellungen und die daraus folgenden Unterschiede werden dargestellt in Abschnitt 9.5, Abschnitt „Earned Value mit Physisch % abgeschlossen“ dargestellt). Die Voreinstellung für die Berechnung des Ertragswertes EW ist das Feld **% Abgeschlossen**.

Nun hat man den bisher realisierten Wert, den Ertragswert, aber mit wie viel Aufwand, mit wie viel Kosten, hat man das erreicht? Aus dem bisherigen Aufwand (Arbeitskosten, Materialkosten, feste Kosten) kann man die Istkosten errechnen, und das sind die **IK = IKA = Istkosten der abgeschlossenen Arbeit**. Kurz, aber nicht falsch: *So viel haben wir bisher dafür aufgewendet!* (Englisch **ACWP = Actual Cost of Work Performed** oder auch kurz **AC = Actual Cost**).

Aus diesen drei Größen kann man nun etliches errechnen, was schon ein kleines logisches Gedankenspiel zeigt: Wenn der wirklich erreichte Wert (**EW**) geringer ist als der Planwert (**PW**), sind wir zurück. Haben wir die geplanten Kosten (**PK**) dafür aufgewendet, schaut das nicht gut aus, denn dann hat der Einsatz weniger gebracht als erwartet, der Einsatz der Ressourcen waren weniger effizient als geplant. Wenn aber dem Minderfortschritt auch geringere aufgewendete Kosten (**Istkosten = ICAA**) entsprechen, dann kann die Arbeit durchaus so effizient wie geplant gewesen sein, vielleicht sogar effizienter, wenn die **Istkosten** eine höhere prozentuale Abweichung nach unten haben als der erreichte Wert (**EW**). Oder haben wir so viel erreicht, wie nach Plan zu erwarten war, aber mit viel höheren **Istkosten (ICAA)** als geplant? Dann haben wir zu viel Aufwand betreiben müssen, um den geplanten Fortschritt zu erreichen. Wenn Sie scharf nachdenken, werden Ihnen noch andere Kombinationsmöglichkeiten dieser drei Größen einfallen, denn man kann alles mit allem in eine rechnerische Beziehung setzen, und wenn man Glück hat, kommt sogar eine sinnvolle Aussage heraus.

Die Kostenanalyse versucht, durch **Indikatoren** zu messen und darzustellen, was die verschiedenen Relationen dieser Größen aussagen. Durch Projektion der bisherigen Werte für die Restlaufzeit, also durch die Fortführung des Trends (*was wäre, wenn das so weiterginge?*), werden dann **Prognosewerte** errechnet, und auch hier haben sich die mathematisch Begabteren unter den Projektmanagement-Fachleuten einiges einfallen lassen.

Um die Anwendung der Earned-Value-Analyse in *MS Project 2007* (auch in der Version *2003*, lediglich mit dem Unterschied der Begriffe) nachvollziehbar zu machen, versuche ich hier, Schritt für Schritt vorzugehen. Dabei gehe ich zunächst davon aus, dass der Fortschritt der Vorgänge in das Feld **% Abgeschlossen** eingetragen wird, da dies die Voreinstellung ist. In Abschnitt 4 zeige ich dann die Verwendung des Feldes **Physisch % Abgeschlossen** zur Darstellung des tatsächlichen Fortschrittes und dessen Verwendung für die Berechnungen des Ertragswertes. Danach zeige ich beispielhaft, wie sich verschiedene Zustände im Projektablauf in der Earned-Value-Analyse darstellen.

9.1 Die Grundlagen

9.1.1 Kosten berechnen und als geplante Kosten (Basisplan) festlegen

Wenn Sie die Ertragswertanalyse in *Project* durchführen wollen, müssen Sie Ihre Projektdatei von vornherein so anlegen, dass Sie die entsprechenden Informationsfelder mit Inhalten füllen, z. B. die GEPLANTEN KOSTEN. Es macht keinen Sinn oder ist mit sehr viel Aufwand verbunden, wenn man sich schon in der Projektdurchführung befindet, d.h. aktuelle Daten eingetragen hat, und noch nachträglich eine Kostenanalyse durchführen will. Denn durch die aktuellen Daten – Isttermine, Fortschrittsgrade etc. – hat sich natürlich im Projekt vieles geändert, zu dem man dann keine wirklichen Ursprungswerte zum Vergleich hat, und die Werte, die sich dann aus der Kostenanalyse ergeben, werden sehr verwirrend, um nicht zu sagen unbrauchbar. Also man muss, da es sich hier im Prinzip auch um einen Soll-Ist-Vergleich handelt, das Soll schon von Anfang an, bevor die ersten Istdaten erfasst werden, richtig anlegen, sonst macht es m. E. keinen Sinn. Das gilt im Übrigen überhaupt für die Projektüberwachung (siehe Kapitel 8, „Projektüberwachung“).

Mit DATEI / NEU erstellen wir eine neue Projektdatei, der Projektanfang soll der 07.01.2008 sein. Darin legen wir einen Vorgang A mit der Dauer von zehn Tagen an. In der Ansicht RESSOURCE / TABELLE erstellen wir die nette Ressource mit dem Namen „Earny“, diese hat einen STANDARDKOSTENSATZ von 1000 €/Tag. Wir weisen die Ressource Earny dem Vorgang A zu. Es müssten 10 Tage \times 1000 € = 10 000 € (oder welche Währung Sie bevorzugen) Kosten berechnet werden.

Über ANSICHT / TABELLE / WEITERE TABELLEN... wählen wir die Tabelle: KOSTENANALYSE. (Die jetzt verwendete Datei stelle ich als EA01.mpp zum Download bereit. Im Fortschritt der Übung wird dann die Versionsnummer hochgezählt, dies wird immer hier notiert.)

	Vorgangsname	Geplanter Wert - GW (SKBA)	Ertragswert - EW (SKAA)	IK (IKAA)	PA	KA	BK	PK	ANA
1	A	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	10.000,00 €	0,00 €	-10.000,00 €

Abbildung 9.1 Die Tabelle Kostenanalyse

Erwartungsgemäß hat das Programm die Kosten berechnet, das Feld mit dem Spaltentitel **BK = Berechnete Kosten** ist nichts anderes als das Feld **Kosten** (pro Vorgang, da wir in einer Vorgangsansicht sind). Weiterhin weist das Programm diesen Betrag auch negativ aus in dem Feld **ANA= Abweichung nach Abschluss**.

Das ist lediglich eine andere Art der Berechnung der Abweichung der Kosten, nämlich **Geplante Kosten** – (berechnete) **Kosten**. Aus dieser Rechnung ergibt sich das negative Vorzeichen für das Feld **ANA**, da wir – jedenfalls für *Project* – noch keine Plankosten **PK** (= Geplante Kosten) haben (PK = 0).

Die **ANA = Abweichungen nach Abschluss** müssten sich also ändern, wenn wir den Basisplan herstellen: **Extras / Überwachung / Basisplan festlegen...**

9 Earned-Value-Analyse (Ertragswertmethode)

	Vorgangsname	Geplanter Wert - GW (SKBA)	Ertragswert - EW (SKAA)	IK (IKAA)	PA	KA	BK	PK	ANA
1	A	10.000,00 €	0,00 €	0,00 €	-10.000,00 €	0,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €	0,00 €

Abbildung 9.2 Der Basisplan erstellt die PK = Geplante Kosten.

Durch die Erstellung des **Basisplanes** werden die berechneten **Kosten (BK)** in die **Geplanten Kosten (PK)** kopiert, mit dem Ergebnis, dass wir keine **Abweichungen nach Abschluss (ANA)** haben. **PK** sind die **Geplanten Kosten** des Basisplanes.

9.1.2 Geplanter Wert – GW (SKBA)

Die eigentliche **Earned-Value-Analyse** beginnt mit der Eingabe eines **STATUSDATUMS**. Dies ist das Datum, für das man die Ergebnisse der Earned-Value-Analyse errechnen lassen will. Wenn Sie kein **STATUSDATUM** eingeben, wird das **AKTUELLE DATUM** verwendet, (aus der Systemzeit des Computers).

Das **STATUSDATUM** soll nach der Hälfte der Laufzeit des Vorganges sein, der bei mir am Montag, den 07.01.08, beginnt (da wir annehmen, dass wir vor dem Feiertag Heilige Drei Könige nicht zu arbeiten beginnen) und zehn Tage dauert. Das **STATUSDATUM** soll hier der Termin sein, nach dem 50% der Laufzeit, also fünf Tage, hinter uns liegen, das ist also der 11. 01.08. Achtung: Der Tag des **STATUSDATUMS** (oder des **AKTUELLEN DATUMS**) wird sozusagen inklusive genommen, gilt also als abgeschlossen.

Menü PROJEKT / PROJEKTINFO / STATUSDATUM: Freitag, der 11.01.08

Abbildung 9.3 Statusdatum in der Projektinfo festlegen

Es ergäbe sich die gleiche Berechnung, wenn das **AKTUELLE DATUM** auf dem 11.01.08 stehen würde und kein **STATUSDATUM** eingegeben wäre. Da das **STATUSDATUM** sozusagen die Hälfte des Vorganges markiert, errechnet das Programm die geplanten Kosten bis zu diesem Tag einschließlich. Der **Geplante Wert – GW (SKAA)** sind die kumulierten geplanten Kosten bis (einschließlich) des Statusdatums bzw. des aktuellen Datums.

	Vorgangname	Geplanter Wert - GW (SKBA)	Ertragswert - EW (SKAA)	IK (IKAA)	PA	KA	BK	PK	ANA
1	A	5.000,00 €	0,00 €	0,00 €	-5.000,00 €	0,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €	0,00 €

Abbildung 9.4 Das Statusdatum bestimmt den geplanten Wert = GW (SKBA).

GEPLANTER WERT = GW = GEPLANTE KOSTEN BIS ZUM STATUSDATUM =
 SKBA = SOLLKOSTEN DER BERECHNETEN ARBEIT
 = GEPLANTE KOSTEN BIS ZUM STATUSDATUM
 BCWS = BUDGET COST OF WORK SCHEDULED
 PV = GEPLANTER WERT (PLANED VALUE) (PMBOK Guide)³

Das Feld PA = PLANABWEICHUNG weist den gleichen Betrag wie die SKAA (Sollkosten berechneter Arbeit) mit negativem Vorzeichen aus. Dies kommt daher, dass wir noch gar keinen Ertragswert haben. Die PLANABWEICHUNG PA sich errechnet aus dem ERTRAGSWERT (EW) minus GEPLANTER WERT (GW). Dies ist mit den bisherigen Werten 0 minus 5000, ist also -5000.

9.1.3 Ertragswert EW (Sollkosten abgeschlossener Arbeit SKAA)

Um einen Fortschrittsgrad eintragen zu können bzw. diesen an richtiger Stelle zu sehen, fügen wir vor dem Feld ERTRAGSWERT EW (SKAA = SOLLKOSTEN ABGESCHLOSSENER ARBEIT) das Feld % ABGESCHLOSSEN ein und tragen hier „10%“ ein.

	Vorgangname	Geplanter Wert - GW (SKBA)	% Abgeschlossen	Ertragswert - EW (SKAA)	IK (IKAA)	PA	KA	BK	PK
1	A	5.000,00 €	10%	1.000,00 €	1.000,00 €	-4.000,00 €	0,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €

Abbildung 9.5 % Abgeschlossen berechnet den Ertragswert EW

EW = SKAA = SOLLOSTEN ABGESCHLOSSENER ARBEIT
 = BCWP = BUDGET COST OF WORK PERFORMED =
 EV = FERTIGSTELLUNGSWERT (EARNED VALUE) (PMBOK Guide)

Da wir nun entsprechend dem Fertigstellungsgrad 10% der Kosten = 1000 € als Ertragswert haben, ist die PA = Planabweichung nur noch -4000 €, woraus sich noch einmal erschließt, wie die Planabweichung berechnet wird aus

Planabweichung = Sollkosten abgeschlossener Arbeit – Sollkosten berechneter Arbeit
 PA = EW – GW
 PA = SKAA – SKBA
 (PMBOK Guide):
 SV = EV – PV
 SV = Terminplanabweichung (Schedule Variance) = EV – PV

³ Die Übersetzung des PMBOK Guides 2004 nimmt die englischen Abkürzungen, wie hier PV, kombiniert mit dem deutschen Volltext, also geplanter Wert und nicht Planed Value. So auch EV = Fertigstellungswert für Earned Value; AC = Istkosten für Actual Cost etc.

Ein negativer Wert der Planabweichung (wie bei Vorgang A in Abb. 9.5) zeigt an, dass bis zum Statusdatum weniger erreicht wurde, als es laut Plan hätte sein müssen. Klingt nicht so gut, besser wäre natürlich, wenn der wirkliche Fortschritt gleich (siehe Vorgang B in 6) dem zu diesem Zeitpunkt geplanten Fortschritt wäre:

	Vorgangsname	Geplanter Wert - GW (SKBA)	% Abgeschlossen	Ertragswert - EW (SKAA)	IK (IKAA)	PA	KA	BK	PK
1	A	5.000,00 €	10%	1.000,00 €	1.000,00 €	-4.000,00 €	0,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €
2	B	5.000,00 €	50%	5.000,00 €	5.000,00 €	0,00 €	0,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €

Abbildung 9.6 Geplanter Wert und Ertragswert im Gleichschritt

Beim Vorgang B (neu angelegt als identischer Vorgang, zehn Tage Dauer und mit der gleichen Ressource, dann bei neu angelegten Vorgängen immer den Vorgang markieren und EXTRAS / ÜBERWACHUNG / BASISPLAN HERSTELLEN / AUSGEWÄHLTE VORGÄNGE) entspricht der Planwert (GW) dem Ertragswert (EW), deshalb eine Planabweichung (PA) von 0. Beim Vorgang A haben wir den hoffentlich bei Ihnen nicht typischen Fall, dass der ERTRAGSWERT, der sich aus der % ABGESCHLOSSEN ergibt, kleiner ist als der GEPLANTE WERT, deshalb eine PLANABWEICHUNG (PA) von -4000.

Nun kann eigentlich auch schon das ungeübte Auge erkennen, dass im einen Fall der Ertragswert nur 1000, der geplante Wert aber 5000 war, folglich nur ein Fünftel oder 20 % des geplanten Wertes wirklich erreicht wurden, im anderen Fall aber der Ertragwert von 5000 dem geplanten Wert von 5000 entspricht und folglich 100% des geplanten Wertes erreicht wurden. Dies drückt man dann als Planleistungsindex (PLI) aus und kommt gleich bei den Indikatoren. Bevor wir uns mit den Indikatoren und den Prognosewerten beschäftigen, müssen wir noch den Aufwand betrachten, der notwendig war zur Erreichung unseres Ertrages.

9.1.4 Istkosten der abgeschlossenen Arbeit IKAA

Die Frage ist, ob die Beurteilung des Verhältnisses von erreichtem Wert (Ertragswert EW) im Verhältnis zum geplanten Wert (GW) wirklich ausreicht, etwas über die Qualität des Fortschrittes auszusagen. Denn in der bisherigen Betrachtung haben wir noch nicht den Aufwand untersucht, der zum Erreichen dieses Fortschritts notwendig war. Mit einem unendlich großen Aufwand kann man fast alles erreichen.

Bisher hat sich der Wert im Feld

IK = ISTKOSTEN

IKAA = ISTKOSTEN DER ABGESCHLOSSENEN ARBEIT

ACWP = ACTUAL COST OF WORK PERFORMED oder kurz AC = ACTUAL COST

synchron mit dem ERTRAGSWERT verändert.

Dies kommt daher, dass in *Project* als Voreinstellung % ABGESCHLOSSEN (VORGANGSSTATUS) und % ARBEIT ABGESCHLOSSEN (RESSOURCENSTATUS) rechnerisch gekoppelt sind, d. h., eine Eingabe in eines der beiden Fortschrittsfelder führt zur automatischen Berechnung des anderen in gleicher Höhe (s. Kapitel 8, Abschnitt 8.4.1, „Fortschritt der Dauer und

Fortschritt der Arbeit entkoppeln“). Für die Earned-Value-Analyse ist aber genau die mögliche Differenz zwischen beiden entscheidend. Deshalb müssen wir diese Einstellung **deaktivieren** unter EXTRAS / OPTIONEN / BERECHNEN / AKTUALISIERUNG DES VORGANGSSTATUS AKTUALISIERT DEN RESSOURCENSTATUS:

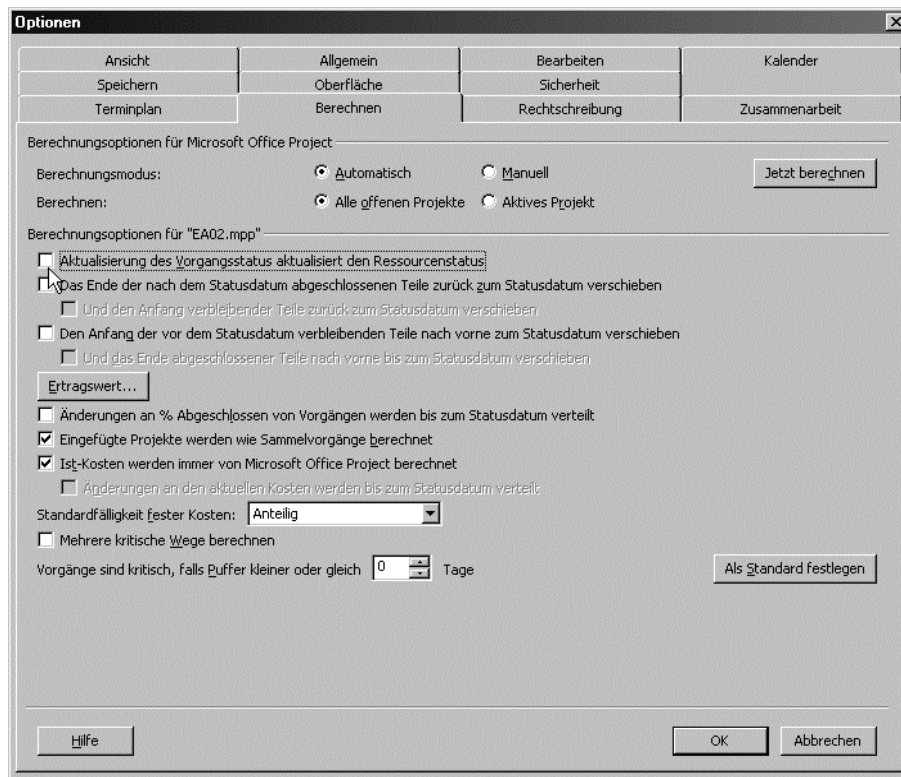


Abbildung 9.7 Verknüpfung von % Abgeschlossen und % Arbeit abgeschlossen deaktivieren

(Die Option IST-KOSTEN WERDEN IMMER VON MICROSOFT OFFICE PROJECT BERECHNET muss aber eingestellt bleiben, es sei denn, Sie würden die aktuellen Kosten manuell erfassen).

Dann fügen wir vor der Spalte IK (IKAA) die Spalte % ARBEIT ABGESCHLOSSEN ein und tragen bei beiden Vorgängen „40%“ ARBEIT ABGESCHLOSSEN ein.

	Vorgangname	Geplanter Wert - GW (SKBA)	% Abgeschlossen	Ertragswert - EW (SKAA)	% Arbeit abgeschlossen	IK (IKAA)	PA	KA	BK
1	A	5.000,00 €	10%	1.000,00 €	40%	4.000,00 €	-4.000,00 €	-3.000,00 €	40.000,00 €
2	B	5.000,00 €	50%	5.000,00 €	40%	4.000,00 €	0,00 €	1.000,00 €	8.000,00 €

Abbildung 9.8 % Arbeit abgeschlossen führt zur Berechnung der IKAA = Istkosten abgeschlossener Arbeit.

9.1.5 Kostenabweichung KA

Aus dem Fortschrittsgrad der Arbeit von 40% werden 4000 AKTUELLE KOSTEN oder IKAA berechnet. Dies ergibt beim Vorgang A eine Differenz von -3000 zum ERTRAGSWERT, die als KA = KOSTEN ABWEICHUNG von dem Programm errechnet und ausgewiesen wird. Der Ertragswert ist beim Vorgang A um 3000 Einheiten niedriger als die Istkosten. Kurz und richtig ausgedrückt: Wir haben 4000 ausgegeben und nur Werte für 1000 realisiert.

Beim Vorgang B ist der Ertragswert 5000 und damit um 1000 höher als die Istkosten, folglich beträgt die Kostenabweichung KA 1000 positive Einheiten.

$$\begin{aligned} \text{KA} &= -\text{EW} - \text{IK} \\ \text{KA (KOSTENABWEICHUNG)} &= \text{SKAA} - \text{IKAA} \\ \text{KA (KOSTENABWEICHUNG)} &= \text{errechneter Wert aus \% ABGESCHLOSSEN (ERTRAGSWERT)} \\ &\quad - \text{akt. Kosten aus \% ARBEIT ABGESCHLOSSEN (IST-KOSTEN)} \end{aligned}$$

(PMBOK GUIDE 2004)

$$\begin{aligned} \text{CV} &= \text{EV} - \text{AC} \\ \text{COST VARIANCE} &= \text{EARNED VALUE} - \text{ACTUAL COST} \end{aligned}$$

An der KA = Kostenabweichung erkennt man, ob die bis zu diesem Zeitpunkt aufgewendeten Kosten größer oder kleiner sind als das bis dahin erreichte Ergebnis.

Ein negativer Wert der KOSTENABWEICHUNG zeigt an, dass mehr Kosten aufwendet werden mussten als geplant zum Erreichen des gegenwärtigen Ergebnisses, oder umgekehrt ausgedrückt, die aufgewendete Arbeit (in Kosten bewertet) hat ein geringeres Ergebnis erbracht als erwartet. Die Arbeit war unproduktiver als geplant.

Ein positiver Wert der KA zeigt an, dass man zum Erreichen des gegenwärtigen Standes weniger Kosten als geplant hat aufwenden müssen, oder umgekehrt ausgedrückt, dass das Ergebnis besser als erwartet ist für die bisher eingesetzte Arbeit (in Kosten bewertet). Die Arbeit war produktiver als geplant.

9.1.6 Kostenabweichungen in Prozent KAP

Bekanntlich sagen absolute Größen, gerade bei Kosten und Kostenabweichung, nicht sehr viel, wenn man sie nicht in Relation zu den Bezugsgrößen setzt. (Was für den einen „Peanuts“ sind, sind für den anderen existenzielle Beträge). Deshalb gibt es außer den Kostenabweichungen KA die

$$\text{KAP} = \text{Kostenabweichung Prozent}$$

Dies drückt aus die KA (Kostenabweichung) in Prozent zu den SKAA = Sollkosten bereits abgeschlossener Arbeit

$$\text{KAP} = [\text{PA} / \text{SKAA}] * 100$$

$$\text{KAP} = [(\text{SKAA} - \text{IKAA}) / \text{SKAA}] * 100$$

SPALTE EINFÜGEN: **KAP**

Ich füge von den Ausgangsdaten zwei identische Vorgänge hinzu (Vorgangsdauer zehn Tage, Ressource „Earny“, Vorgänge markieren und mit EXTRAS / ÜBERWACHUNG / BASISPLAN HERSTELLEN / AUSGEWÄHLTE VORGÄNGE eben die Basisplandaten herstellen). Beim Vorgang C ist % abgeschlossen 50% und % Arbeit abgeschlossen auch 50%, beim Vorgang D ist % abgeschlossen 30% und % Arbeit abgeschlossen 50%.

	Vorgangsname	Geplanter Wert - GW (SKBA)	% Abgeschlossen	Ertragswert - EW (SKAA)	% Arbeit abgeschlossen	IK (KAA)	PA	KA	KAP
1	A	5.000,00 €	10%	1.000,00 €	40%	4.000,00 €	4.000,00 €	-3.000,00 €	-300%
2	B	5.000,00 €	50%	5.000,00 €	40%	4.000,00 €	0,00 €	1.000,00 €	20%
3	C	5.000,00 €	50%	5.000,00 €	50%	5.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0%
4	D	5.000,00 €	30%	3.000,00 €	50%	5.000,00 €	-2.000,00 €	-2.000,00 €	-67%

Abbildung 9.9 KA und KAP

Im Fall des Vorganges A ist die Kostenabweichung in % = $KAP [(1000-4000) / 1000] * 100 = -300\%$. Im Fall Vorgang B ist die Kostenabweichung in % = $KAP [(5000-4000) / 5000] * 100 = 20\%$. Vorgang C ist die KAP $[(5000-5000) / 5000] * 100 = 0\%$, beim Vorgang D ist $KAP [(3000-5000) / 3000] * 100 = -67\%$. Wenn Sie zweifeln, nehmen Sie einen Taschenrechner.

Dieser Prozentsatz signalisiert das Verhältnis der Kostenabweichung prozentual zur Größe des Ertragswertes. Wenn positiv, wurde mehr Ertragswert erreicht als Istkosten, d. h., beim Vorgang B war die eingesetzte Arbeit (oder die eingesetzten Ressourcen) um 20% produktiver als geplant. Beim Vorgang A waren die eingesetzten Mittel um 300% weniger produktiv als geplant, beim Vorgang D um 67% weniger produktiv.

(Die Ergebnisse bisher befinden sich in der Datei EA02. mpp.)

9.2 Die Indikatoren

9.2.1 Der Planleistungsindex

Der Planleistungsindex (PLI), englisch Schedule Performed Index (SPI), drückt den Ertragswert im Verhältnis zum geplanten Wert (GW) aus. Er drückt den erreichten Fortschritt im Verhältnis zum theoretisch errechneten Fortschritt bis zum Stichtag aus und ist damit ein reiner Terminabweichungsindex.

Der PLANLEISTUNGSINDEX PLI wird von *Project* berechnet aus

$$PLI = \text{GEPLANTER WERT (EGW)} / \text{ERTRAGSWERT (EW)}$$

$$SPI = PV / EW$$

$$PLI = SKAA/SKBA$$

$$SPI \text{ (SCHEDULE PERFORMED INDEX)} = \text{BUDGET COST OF WORK SCHEDULED (BCWS)} / \text{BUDGET COST OF WORK PERFORMED (BCWP)}$$

EINFÜGEN / SPALTE **PLI**

(Es gibt in *Project 2007* auch die Tabelle **Ertragswert-Terminplanindikatoren**, die diesen Indikator enthält, jedoch bleibe ich aus didaktischen Gründen in der bisher verwendeten Tabelle.)

	Vorgangname	Geplanter Wert - GW (SKBA)	% Abgeschlossen	Ertragswert - EW (SKAA)	PLI
1	A	5.000,00 €	10%	1.000,00 €	0,2
2	B	5.000,00 €	50%	5.000,00 €	1
3	C	5.000,00 €	50%	5.000,00 €	1
4	D	5.000,00 €	30%	3.000,00 €	0,6

Abbildung 9.10 Der Planleistungsindex (PLI)

Man sieht, dass beim Vorgang A das Verhältnis 1000 zu 5000 gleich 0,2 beträgt, bei den Vorgängen B + C ist das Verhältnis 5000 zu 5000, ergibt den PLI von 1, beim Vorgang D 3000 dividiert durch 5000 ergibt 0,6.

Ein PLI von kleiner 1 zeigt an, dass der Ertragswert hinter den Erwartungen (dem geplanten Wert) zurückbleibt, ein PLI von 1 oder größer 1 zeigt an, dass der Ertragswert erreicht wurde bzw. besser als erwartet ist.

9.2.2 PLI (SPI) als Ampel

Wir haben oben gezeigt, wie der PLI Planleistungsindex (SPI) errechnet wird und was er aussagt. Ich will hier noch eine kleine Anpassung entwickeln, wie man sich den PLI als Ampelsignal in eine Tabelle einbauen kann.

Alle Anpassungen gehen über benutzerdefinierte Felder, also EXTRAS / ANPASSUNGEN / FELDER...

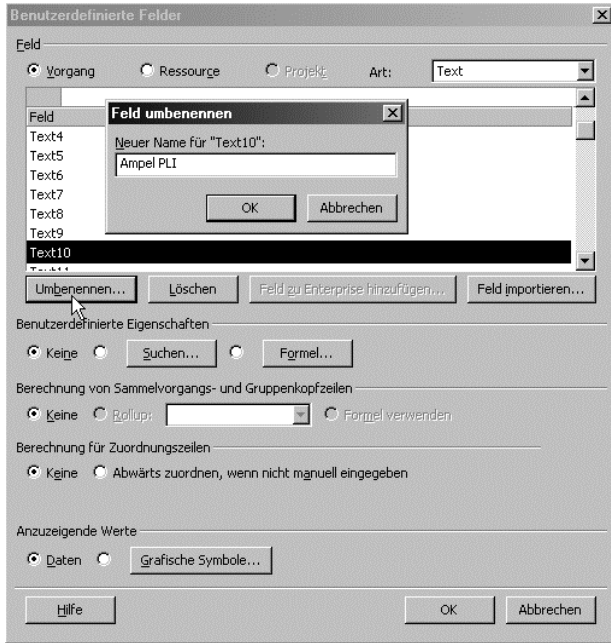


Abbildung 9.11
Textfeld umbenennen
in Ampel PLI

Nehmen Sie ein freies Textfeld – hier im Beispiel Text 10 – und benennen Sie es um.
Über **BENUTZERDEFINIETE EIGENSCHAFTEN FORMEL...** editieren Sie das Formelfeld und
tragen über **FELD / KOSTEN PLI** in das Formelfenster ein:

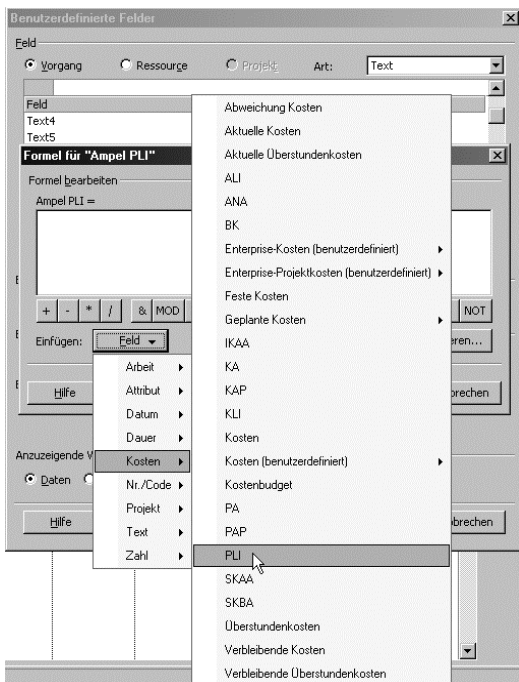


Abbildung 9.12
PLI in das Formelfenster eintragen

Schließen Sie die Anzeige an den Meilensteinen aus, da haben wir weder Kosten noch Arbeit, mit der Erweiterung der Formel (siehe Kapitel 7, Abschnitt „Eigene Signale“): $IIf([Dauer]>0;[PLI];)$

Vergessen Sie nicht, dass Sie auch in den Sammelvorgangszeilen die Formel verwenden wollen, also **BERECHNUNG VON SAMMELVORGANGS- UND GRUPPENKOPFZEILEN FORMEL VERWENDEN** aktivieren (siehe Abb. 9.11).

Jetzt die **GRAFISCHEN SYMBOLE...** für **ANZUZEIGENDE WERTE** klicken:

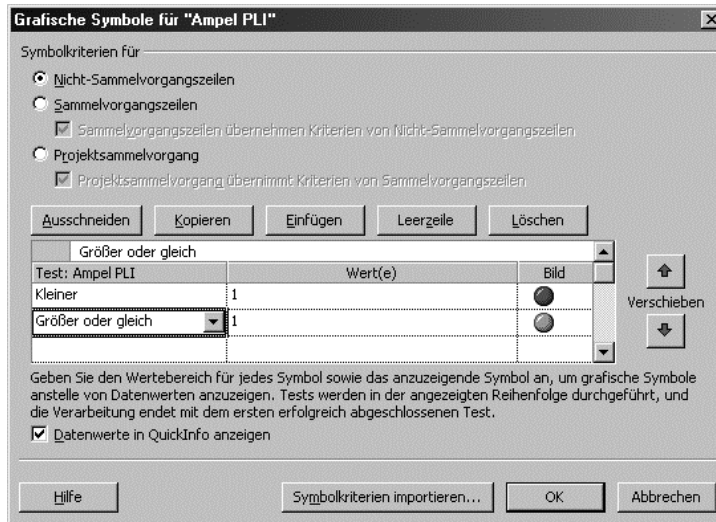


Abbildung 9.13 Grafische Symbole für die Ampel PLI

Kleiner 1 ist schlecht, also rot, 1 oder größer ist gut, also grün.

Jetzt muss man sich dieses Feld an die gewünschte Stelle in der Tabelle einfügen. Da wir es dauerhaft unter **FELDER ANPASSEN** umbenannt haben, finden Sie es auch unter diesem Namen.

Vorgangsname	Geplanter Wert - GW (SKBA)	% Abgeschlossen	Ertragswert - EW (SKAA)	PLI	Ampel PLI	Farbe	07. Jan '08							14. Jan '08						
							D	F	S	S	M	D	M	D	F	S	S	M	D	M
1 A	5.000,00 €	10%	1.000,00 €	0,2	●	rot	[Gantt chart bars for task A]													
2 B	5.000,00 €	50%	5.000,00 €	1	●	grün	[Gantt chart bars for task B]													
3 C	5.000,00 €	50%	5.000,00 €	1	●	grün	[Gantt chart bars for task C]													
4 D	5.000,00 €	30%	3.000,00 €	0,6	●	rot	[Gantt chart bars for task D]													
5 E	5.000,00 €	80%	5.000,00 €	1	●	grün	[Gantt chart bars for task E]													

Abbildung 9.14 PLI als Ampeldarstellung

Da die Abbildungen im Buch ja leider schwarz-weiß sind, habe ich Ihnen die Farben der Ampeln dazugeschrieben. An den Balken rechts steht der PLI. Die Einstellung ist Ertragswertmethode % ABGESCHLOSSEN, Start 07.01., Statusdatum 11.01. (vertikale Linie).

Sie erkennen das Problem bei der Ertragswertberechnung mit % ABGESCHLOSSEN: Beim Vorgang 5 ist % Abgeschlossen 80%, diese müssten eigentlich einen Ertragswert von 8000

ergeben (acht Tage à 1000). Da das Statusdatum am 11.01. ist, also fünf Tage nach dem Projektstarttermin, bleibt der Ertragswert bei maximal fünf Tagen à 1000 = 5000 stehen.

Bei Verwendung von **% Abgeschlossen** als Grundlage wird der Ertragswert nur bis maximal zu der Grenze berechnet, die das Statusdatum vorgibt.

Workaround: Verwenden Sie **Physisch % Abgeschlossen** als Grundlage für die Ertragswertberechnung (siehe unten).

(Der Stand bisher ist in der Datei EA03.mpp dokumentiert.)

Hinweis

Sie können ein angepasstes Feld aus einer geöffneten Datei in eine andere geöffnete Datei übertragen über FELD IMPORTIEREN in der Maske der BENUTZERDEFINIERTEN FELDER (siehe Abb. 9.11). Dann wundert man sich, dass dieses Feld leer ist, d. h., keinen Inhalt hat. Man muss jetzt auch die FORMEL IMPORTIEREN... (oder, wenn man eine in der anderen Datei angelegte Nachschlagetabelle sich holen will, über SUCHEN... NACHSCHLAGETABELLE IMPORTIEREN... eben dies tun). Wenn man die Formel importiert hat und will sich die Ergebnisse wie in der Ursprungsdatei als GRAFISCHE SYMBOLE... anzeigen lassen, muss man auch noch die SYMBOLKRITERIEN IMPORTIEREN... Also dreimal importieren: das FELD, die FORMEL und die SYMBOLKRITERIEN!

9.2.3 Der Kostenleistungsindex KLI (CPI)

Nun zeigt auch der Planleistungsindex als Indikator nur die Größe des Verhältnisses von wirklich erreichtem Fortschritt zum theoretisch zu erwartenden Fortschritt an, er sagt noch nichts aus über den dazu betriebenen Aufwand.

Um diesen auch in den Fokus der Betrachtung zu bringen, muss man natürlich den Istaufwand mit in die Rechnung einbeziehen. Dies ist der

$KLI = \text{Kostenleistungsindex oder englisch } CPI = \text{Cost Performance Index}$

Und dieser stellt das Verhältnis des Ertragswertes zu den Istkosten (der abgeschlossenen Arbeit) dar:

$KLI = EW / IK \text{ (IKAA)}$

$KLI = \text{ERTRAGSWERT} / \text{IST-KOSTEN BEREITS ABGESCHLOSSENER ARBEIT}$

$KLI = \text{SOLL-KOSTEN BEREITS ABGESCHLOSSENER ARBEIT} / \text{IST-KOSTEN BEREITS ABGESCHLOSSENER ARBEIT}$

englisch

$CPI = BCWP / ACWP$

$\text{COST PERFORMANCE INDEX} = \text{BUDGET COST OF WORK PERFORMED} / \text{ACWP ACTUAL COST WORKED PERFORMED}$

PMBOK GUIDE:

$CPI = EV / AC$

$\text{COST PERFORMANCE INDEX} = \text{EARNED VALUE} / \text{ACTUAL COST}$

Der Kostenleistungsindex misst das Verhältnis des Ertragswertes, also des bisherigen Fortschritts, zu den Istkosten IK (IKAA).

EINFÜGEN / SPALTE KLI

	Vorgangsname	Geplanter Wert - GW (SKBA)	% Abgeschlossen	Ertragswert - EW (SKAA)	PLI	% Arbeit abgeschlossen	IK (KAA)	KLI	PA	KA
1	A	5.000,00 €	10%	1.000,00 €	0,2	40%	4.000,00 €	0,25	-4.000,00 €	-3.000,00 €
2	B	5.000,00 €	50%	5.000,00 €	1	40%	4.000,00 €	1,25	0,00 €	1.000,00 €
3	C	5.000,00 €	50%	5.000,00 €	1	50%	5.000,00 €	1	0,00 €	0,00 €
4	D	5.000,00 €	30%	3.000,00 €	0,6	50%	5.000,00 €	0,6	-2.000,00 €	-2.000,00 €
5	E	5.000,00 €	80%	5.000,00 €	1	65%	5.000,00 €	1	0,00 €	0,00 €

Abbildung 9.15 Der Kostenleistungsindex KLI

Vorgang A hat einen KLI (CPI) kleiner 1: Das ergibt sich aus dem Ertragswert 1000 dividiert durch die Istkosten IK (aktuelle Kosten zu diesem Zeitpunkt). D.h., wir haben 4000 Kosteneinheiten aufgewendet, um einen Ertrag von 1000 zu erreichen. Wir haben pro Einheit Istkosten nur ein Viertel Einheit vom Ertrag erwirtschaftet. Das wird man wohl negativ sehen.

Vorgang B hat den KLI von 1,25: Dem Ertrag von 5000 steht ein Aufwand von 4000 gegenüber. Ein KLI größer 1 heißt, es kam mehr heraus als erwartet.

Vorgang C hat einen KLI von 1: Wir haben 5000 Istkosteneinheiten aufwenden müssen, um einen Fortschritt (Ertrag) von 5000 Einheiten zu erzielen. Aufwand und Ertrag stehen in einem ausgewogenen Verhältnis: Ertrag und Aufwand verhalten sich wie geplant.

Vorgang D endlich hat wieder einen KLI kleiner 1: Hier haben wir mit einem Aufwand von 5000 einen Ertragswert von nur 3000 Einheiten realisiert. Das wird man wohl negativ sehen müssen.

Im Vorgang E (alle Vorgangsdaten identisch mit den anderen: Dauer zehn Tage, Ressource „Earny“ Basisplandaten herstellen) sehen Sie wieder die Problematik der Fortschrittsmessung in Project mit dem Feld % ABGESCHLOSSEN. Sowohl % ABGESCHLOSSEN als auch % ARBEIT ABGESCHLOSSEN sind über 50%, trotzdem werden der Ertragswert als auch die Istkosten nicht mit mehr als 50% berechnet. Das liegt daran, dass es sich bei % ABGESCHLOSSEN um den reinen Fortschritt in der Dauer handelt, also AKTUELLE DAUER im Verhältnis zur GESAMTDAUER. Und dies kann – wenn man es streng logisch nimmt, und Project verhält sich so – nicht über den Prozentsatz hinausgehen, den das STATUSDATUM als Grenze an der Dauer markiert. Wenn also das Statusdatum nach hinten versetzt wird, werden die beiden Werte jeweils bis an die Grenze berechnet, die das Statusdatum als Grenze für den prozentualen Anteil an der Dauer setzt. Das kann man nur ändern, indem man das Feld **Physisch % Abgeschlossen** als Berechnungsgrundlage des Ertragswertes nimmt. Zusammengefasst:

- Der KPI misst das Verhältnis von bisherigem Aufwand zu bisherigem Ertrag.
- Ein KPI kleiner 1 heißt, der Aufwand war größer als geplant, um das zu diesem Zeitpunkt gemessene Ergebnis zu erzielen. Oder mit diesem Aufwand wurde ein geringeres Ergebnis als geplant erzielt.
- Ein KPI größer 1 heißt, der Aufwand war kleiner als geplant, um das zu diesem Zeitpunkt gemessene Ergebnis zu erzielen. Oder das Ergebnis war mit diesem Aufwand besser als erwartet.

9.2.4 KLI (CPI) als Ampel

Wir haben oben gezeigt, wie der KLI Kostenleistungsindex (CPI) errechnet wird und was er aussagt. Auch diesen Indikator kann man sich als Ampel anzeigen lassen, und das ist besonders beliebt, da viele Projektmanager diesen Wert als Schlüsselindikator der Earned-Value-Analyse ansehen. Der Weg ist technisch der gleiche wie oben für den PLI (SPI) beschrieben: EXTRAS / ANPASSUNGEN / FELDER...

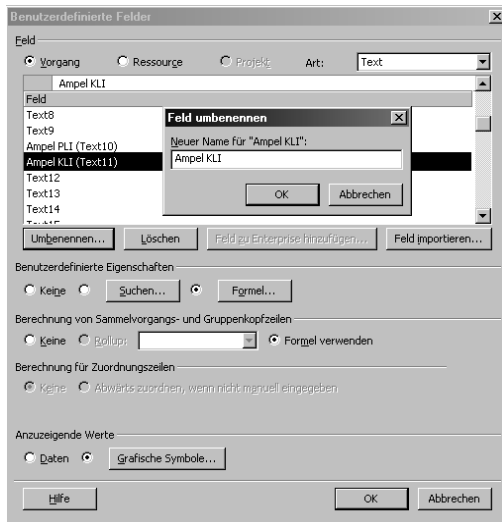


Abbildung 9.16
Textfeld umbenennen in Ampel KLI

Nehmen Sie ein freies Textfeld – hier im Beispiel Text 11 – und benennen Sie es um.

Über **BENUTZERDEFINIESTE EIGENSCHAFTEN FORMEL...** editieren Sie das Formelfeld und klicken über **FELD / KOSTEN KLI** in das Formelfenster:

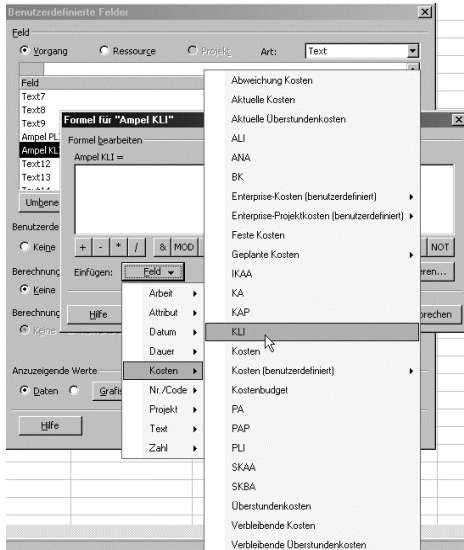


Abbildung 9.17
KLI in das Formelfenster eintragen

Wenn Sie die Anzeige an den Meilensteinen ausschließen möchten, haben wir ja keine Werte für Kosten und Arbeit, und deshalb sind die Earned-Value-Analysewerte bei Meilensteinen sinnlos. Können Sie die Formel erweitern mit (siehe Kapitel 7, Abschnitt „Eigene Signale“): $\text{Iif}([\text{Dauer}]>0;[\text{KLI}];)$

Vergessen Sie nicht, dass Sie auch in den Sammelvorgangszeilen die Formel verwenden wollen, also **BERECHNUNG VON SAMMELVORGANGS- UND GRUPPENKOPFZEILEN FORMEL VERWENDEN** aktivieren (siehe Abb. 9.16).

Jetzt die **GRAFISCHEN SYMBOLE... FÜR ANZUZEIGENDE WERTE** klicken:

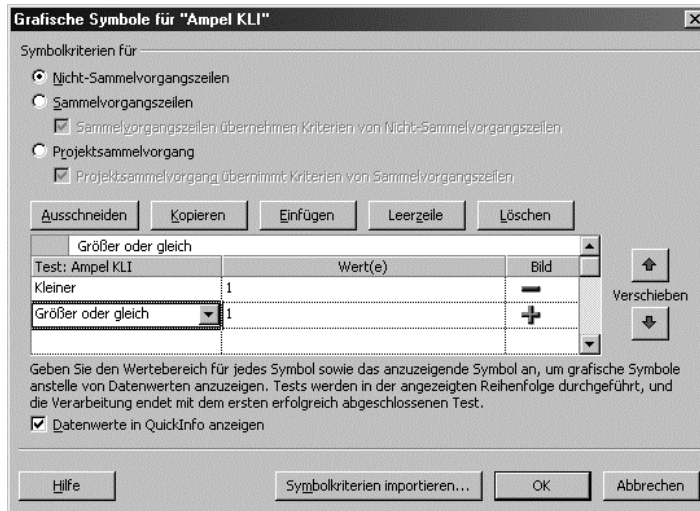


Abbildung 9.18
Grafische Symbole für die Ampel KLI

Kleiner 1 ist schlecht, also diesmal zur Abwechslung ein rotes Minuszeichen, 1 und größer ist gut, also grünes Pluszeichen.

Ertragswertmethode % ABGESCHLOSSEN, Start 07.01., Statusdatum 11.01.

Vorgangsname	Geplanter Wert - GW (SKBA)	% Abgeschlossen	Ertragswert - EW (SKAA)	PLI	Ampel PLI	% Arbeit abgeschlossen	IK (IKAA)	KLI	Ampel KLI
1 A	5.000,00 €	10%	1.000,00 €	0,2	●	40%	4.000,00 €	0,25	—
2 B	5.000,00 €	40%	4.000,00 €	0,8	●	40%	4.000,00 €	1	+
3 C	5.000,00 €	50%	5.000,00 €	1	●	50%	5.000,00 €	1	+
4 D	5.000,00 €	30%	3.000,00 €	0,6	●	50%	5.000,00 €	0,6	—
5 E	5.000,00 €	80%	5.000,00 €	1	●	65%	5.000,00 €	1	+
6 F	5.000,00 €	1%	100,00 €	0,02	●	1%	100,00 €	1	+

Abbildung 9.19 PLI und KLI als Ampel

Lassen Sie uns die Aussagen der Ampeln im Vergleich interpretieren:

Vorgang A hat eine rote PLI-Ampel, da der Ertragswert von 1000 nur ein Fünftel des geplanten Wertes erreicht hat. Ebenso hat er ein Minus in der Ampel KLI, da der Ertragswert nur ein Viertel (1000) der Istkosten IK beträgt, hier waren wir unproduktiver als geplant.

Vorgang B hat auch eine rote Ampel PLI, da sein Ertrag mit 4000 geringer ist als der geplante Wert mit 5000. Allerdings sind bisher auch nur 4000 Istkosten entstanden, dies entspricht dem Ertragswert, und damit ist der KLI = 1 und damit ein grünes Plus. Der Vorgang B ist zwar zeitlich zurück, er hat den geplanten Wert nicht erreicht (deshalb ist der PLI, also der Terminindex, kleiner 1), aber er hat nicht mehr Kosten verursacht, als für diesen Realisierungsgrad geplant waren. Deshalb ist der Kostenleistungsindex nicht negativ, sondern mit 1 hat er ein positives Symbol; d. h., die Produktivität war wie erwartet.

Vorgang C ist einfach, hier ist alles planmäßig verlaufen, der realisierte Fortschritt (der Ertragswert) entspricht der Planung (GW), die aufgewendeten Istkosten entsprechen dem Ertrag (EW).

Vorgang D ist mit beidem negativ, es bleibt sowohl der Ertragswert hinter der Planung zurück, und die Istkosten übersteigen den Ertragswert.

Vorgang E ist mit beidem positiv. Er hat mehr realisiert (EW) als geplant, und seine Istkosten wären eigentlich geringer als der Ertrag. In der Berechnung in *Project* wird das jedoch als Gleichstand angezeigt.

An dem neu angelegten *Vorgang 6, F* (identische Daten wie die anderen: zehn Tage Dauer, Ressource „Earny, Basisplandaten herstellen) kann man sich den Unterschied der beiden Indizes gut vergegenwärtigen. Ich habe ihn mit 1 % ABGESCHLOSSEN, d. h., er hat einen Ertragswert von 100 bei einem geplanten Realisierungswert von 5000. Das ergibt einen PLI von 0,02, d.h., er ist in seiner Leistung total zurückgeblieben; der Terminabweichungsindex PLI ist katastrophal. Aber durch die geringe Leistung sind auch nur 100 Istkosten angefallen, und das entspricht dem Ertragswert, der Kostenabweichungsindex ist 1 (Leistung = Istkosten) und damit im grünen Bereich!

(Bis hierher Datei EA03.mpp, ab jetzt Datei EA04.mpp.)

9.3 Prognosewerte

Nun sind ja die sogenannten „Forecasts“ im „Business“ sehr beliebt, und deshalb werden bei der Earned-Value-Analyse auch einige Größen dafür bereitgestellt. In *Project* werden jetzt aufgrund der bisherigen Informationen noch einige Berechnungen durchgeführt auf der Basis „wenn es so weiter ginge wie bisher“, also z. B.: Wie hoch würden die Kosten werden, wenn die Leistung so gut oder so schlecht wie bisher über die gesamte Laufzeit des Vorganges bliebe. Ich erläutere diese Werte hier nur kurz und denke, dass der daran Interessierte sich damit einarbeiten kann.

9.3.1 BK – Berechnete Kosten

Das Feld BK = BERECHNETE KOSTEN zeigt die erwarteten Gesamtkosten eines Vorgangs an, basierend auf der Leistung bis zum Statusdatum. BK wird auch als Abschlussprognose (AP) bezeichnet.

$$BK = IKAA + (GEPLANTE KOSTEN - SKAA) / KLI$$

	Vorgangsname	PA	KA	KAP	BK	PK	ANA	ALI
1	A	-4.000,00 €	-3.000,00 €	-300%	40.000,00 €	10.000,00 €	-30.000,00 €	1,5
2	B	-1.000,00 €	0,00 €	0%	10.000,00 €	10.000,00 €	0,00 €	1
3	C	0,00 €	0,00 €	0%	10.000,00 €	10.000,00 €	0,00 €	1
4	D	-2.000,00 €	-2.000,00 €	-67%	16.666,67 €	10.000,00 €	-6.666,67 €	1,4
5	E	0,00 €	0,00 €	0%	10.000,00 €	10.000,00 €	0,00 €	1
6	F	-4.900,00 €	0,00 €	0%	10.000,00 €	10.000,00 €	0,00 €	1

Abbildung 9.20 Berechnete Kosten BK und Abweichung nach Abschluss ANA (Fortsetzung rechte Seite der Tabelle von Abb. 9.19)

In der Abbildung 9.20 heißt das im Fall des Vorgangs Nr. 1 (A):

$$BK = 4000 + (10\ 000 - 1000) / 0,25 = 40\ 000$$

voraussichtliche Kosten bis zum Abschluss, wenn die Produktivität so schlecht bleibt wie bisher.

Im Vorgang 2 (B) haben wir eine Produktivität wie erwartet und werden deshalb beim Abschluss mit den gleichen Kosten wie geplant rechnen können, berechnete Kosten BK = Plankosten PK.

Beim Vorgang 3 (C) bleiben die berechneten Kosten BK gleich den Plankosten PK, da sich hier die Produktivität ebenfalls wie geplant entwickelt hat.

Der Unterschied von Vorgang 2 zu Vorgang 3 ist, dass Vorgang 2 zeitlich in Verzug ist, das zeigt der Planleistungsindex kleiner 1, während der Vorgang 3 „in time“ ist. „In Budget“ sind sie alle beide, da die Minderleistung des Vorganges 2 quasi „aufgewogen“ wird durch eine entsprechende Minderung bei den bisher angefallenen Kosten. Rechnerisch sind also die berechneten Kosten für Vorgang 2 gleich den geplanten Kosten, aber ob und wie die bisherige Minderleistung sich doch noch negativ auswirken wird, sei dahingestellt. Ich

als Projektleiter würde mich nicht blenden lassen von dem Kostenindex, denn der ist auch in Ordnung bei 1% Leistung mit 1% Kosten, wie bei dem Vorgang F (Nr. 6) – aber dann haben die noch gar nichts gemacht!

Dies Beispiel zeigt, dass man immer beides im Auge behalten muss, den Planleistungsindex PLI als Anzeige der Terminabweichung und den KPI als Anzeige der Kostenabweichung. Wir zeigen gleich die Verwendung der benutzerdefinierten Maske ERTRAGSWERT (siehe gleichnamigen Abschnitt), die das ganz komfortabel ermöglicht.

Im Fall unseres Vorganges 4 (D) werden die Kosten wieder größer werden, da die Produktivität kleiner 1 ist. Der Fall des Vorgangs 5 (E) erlaubt keine Aussage.

9.3.2 ANA – Abweichung nach Abschluss

ANA = ABWEICHUNG NACH ABSCHLUSS

ANA = PLANKOSTEN (GEPLANTE KOSTEN) – BERECHNETE KOSTEN

Die ABWEICHUNG NACH ABSCHLUSS ist einfach die Differenz von den am Projektanfang bzw. zu dem Zeitpunkt, an dem die Basisplanwerte hergestellt wurden, geschätzten, also den GEPLANTEN KOSTEN zu den, aufgrund des bisherigen Verlaufs jetzt neu prognostizierten, BERECHNETEN KOSTEN.

Für Vorgang A (Nr. 1):

$$\text{ANA} = 10\,000 \text{ PK} - 40\,000 \text{ BK}$$

$$\text{ANA} = -30\,000$$

Dieser negative Wert stellt den Betrag dar, um den die Kosten steigen würden, wenn die bisherige schlechte Produktivität der Arbeit über die gesamte Laufzeit des Vorganges so bliebe.

Für Vorgang B (Nr. 2) und für Vorgang C (Nr. 3) ergibt sich keine Abweichung der Kosten nach Abschluss.

Für Vorgang D (Nr.3) ergibt sich eine negative Abweichung, er wird als voraussichtlich teurer als geplant, die beiden anderen Vorgänge wären nach dieser Rechnung (!) „in Budget“.

Wie schon betont, stellen diese Rechnungen immer das Ergebnis dar, das sich aus der unveränderten Verlängerung der bisherigen Zahlen für die ganze Laufzeit ergäbe.

9.3.3 ALI – Abschlussleistungsindex

Der ALI = ABSCHLUSSLEISTUNGSINDEX ist hier in die Tabelle eingefügt, in der Tabelle **Ertragswert-Kostenindikatoren** ist er standardmäßig vorhanden.

Der ALI ABSCHLUSSLEISTUNGSINDEX zeigt das Verhältnis der verbleibenden abzuschließenden Arbeit zu den verbleibenden, noch verfügbaren finanziellen Mitteln zum Zeitpunkt des Statusdatums an.

ALI = theoretisch verbleibender Leistungsanteil / verbleibende Mittel

ALI = PLANKOSTEN (PK) – ERTRAGSWERT (EW) / PLANKOSTEN (PK) – IST-KOSTEN (AC)

ALI = (PK – SKAA) / (PK – IKA)

Bei Vorgang A (Nr. 1):

ALI = (10 000 – 1 000) / (10 000 – 4 000)

ALI = 9000 / 6000 = 1,5

Der verbleibende oder Restanteil an der zu erbringenden Leistung steht in einem Verhältnis zu den verbleibenden Mitteln von 1,5, d.h., die noch zu erbringende Leistung ist ein- einhalbmal so groß wie die verbleibenden Mittel. Das ist nicht so gut.

Bei Vorgang B (Nr. 2):

ALI = (10000 – 5000) / (10000 – 5000) = 1

Verbleibender Aufwand und noch (in der Planung) zur Verfügung stehende Mittel entsprechen sich genau.

Bei Vorgang C (Nr. 3)

ALI = (10000 – 5000) / (10000 – 5000) = 1

Verbleibender Aufwand und die noch zur Verfügung stehenden Mittel entsprechen sich genau.

Bei Vorgang D (Nr. 4)

ALI = (10 000 – 3 000) / (10 000 – 5 000)

Ali = 7000 / 5000 = 1,4

Wie beim Vorgang A steht der noch zu erbringende Leistungsteil in einem ungünstigen Verhältnis zu den verbleibenden Mitteln, er ist 1,4-mal so hoch.

Vorgang E (Nr. 5) und Vorgang F (Nr. 6) verführen dazu, sie zu bewerten. Ich würde es nicht tun.

9.4 Auf einen Blick: Maske Ertragswert

Nun sollten die bisherigen Ausführungen und Beispiele gezeigt haben, dass es leider der Ertragswertberechnung auch nicht gelingt, eine eindeutige Messzahl zu generieren, **einen eindeutigen** Indikator für die Termin- und die Kostentreue bzw. -abweichungen. Man muss immer die beiden Indizes im Auge behalten.

Ist der Vorgang oder das Projekt termintreu? Mit welchem Aufwand wurde dies erkauf? War der Aufwand wie geplant oder höher oder gar niedriger? Die Controller können sich vielleicht über geringere Kosten als geplant freuen, aber ist das wirklich ein Grund zur Freude? Sind die geringeren Kosten entstanden, weil auch viel weniger geleistet wurde? Das mag sehr teuer werden – nicht nur, wenn man an Konventionalstrafen denkt!

Dies muss also der Projektleiter bedenken, aber die Earned-Value-Analyse kann ihm damit helfen, jederzeit einen guten Überblick über die relevanten Größen zu haben – Voraussetzung natürlich, dass die Daten in der Projektüberwachung aktuell eingepflegt werden.

Um die Daten der Ertragswertrechnung schnell auf einen Blick sehen zu können, kann man die benutzerdefinierte Maske ERTRAGSWERT benutzen.

Sie lassen sich die Symbolleiste BENUTZERDEFINIERTE MASKEN anzeigen über Menü ANSICHT / SYMBOLLEISTEN oder über das Kontextmenü im Bereich der Symbolleisten. Das vierte Symbol ist die Maske ERTRAGSWERT.



Abbildung 9.21 Maske Ertragswert

Für den ausgewählten Vorgang A sieht man auf einen Blick: Hohe Terminabweichung, hohe Kostenabweichung, hohe Abweichung der jetzt prognostizierten Gesamtkosten gegenüber den Plankosten:

Ertragswert		
Name:	A	% Abgeschl.: 10%
Ressourcen:	Earny	
Terminabweichung		
SKAA:	1.000,00 €	
SKBA:	5.000,00 €	
PA:	-4.000,00 €	
Abweichung Kosten		
IKAA:	4.000,00 €	
SKAA:	1.000,00 €	
KA:	-3.000,00 €	
Abweichung nach Abschluss		
BK:	40.000,00 €	
PK:	10.000,00 €	
Abweichung:	-30.000,00 €	
OK		Abbrechen

Abbildung 9.22 Ertragswertdaten des Vorganges A

Beim Vorgang B gibt es auch eine Terminabweichung, aber die Kosten sind im Lot:

Terminabweichung		Abweichung Kosten		Abweichung nach Abschluss	
SKAA:	4.000,00 €	IKAA:	4.000,00 €	BK:	10.000,00 €
SKBA:	5.000,00 €	SKAA:	4.000,00 €	PK:	10.000,00 €
PA:	-1.000,00 €	KA:	0,00 €	Abweichung:	0,00 €

Buttons: OK, Abbrechen

Abbildung 9.23
Ertragswertdaten
des Vorganges B

Beim Vorgang C ist alles planmäßig verlaufen:

Terminabweichung		Abweichung Kosten		Abweichung nach Abschluss	
SKAA:	5.000,00 €	IKAA:	5.000,00 €	BK:	10.000,00 €
SKBA:	5.000,00 €	SKAA:	5.000,00 €	PK:	10.000,00 €
PA:	0,00 €	KA:	0,00 €	Abweichung:	0,00 €

Buttons: OK, Abbrechen

Abbildung 9.24
Ertragswertdaten
des Vorganges C

9.5 Earned Value mit Physisch % Abgeschlossen

In der Projektüberwachung kann man in *Microsoft Project* das Feld % ABGESCHLOSSEN zur Feststellung des Fortschrittsgrades von Vorgängen benutzen. Bisher haben wir in unseren Ausführungen zur Earned-Value-Analyse immer dieses Feld zur Berechnung des Ertragswertes benutzt.

Allerdings ist das logisch nicht ganz einwandfrei, denn dieses Feld drückt in *Project* nur den Fortschritt in der Zeit, der Dauer, aus: AKTUELLE DAUER prozentual zur GESAMTEN DAUER (siehe Kapitel 8, Abschnitt „Fortschritt der Dauer und Fortschritt der Arbeit entkoppeln?“). Nun kann ja viel Zeit die diversen Flüsse hinuntergeflossen sein, ohne dass es einen realen, einen wirklichen Fortschritt in der Sache gegeben hat. Deshalb hat *Microsoft* schon ab der Version *Project 2003* ein weiteres Feld PHYSISCH % ABGESCHLOSSEN eingeführt, das dazu dienen kann, den tatsächlichen, den sachlichen Fortschritt einzutragen. Dieses Feld ist ein reines Eingabefeld, es wird – im Gegensatz zu den Feldern % ABGESCHLOSSEN (berechnet aus $\text{AKTUELLER DAUER} / \text{GESAMTDAUER} * 100$) und % ARBEIT ABGESCHLOSSEN (berechnet aus $\text{AKTUELLER ARBEIT} / \text{GESAMTARBEIT} * 100$) – aus keinen anderen Feldern berechnet, sondern muss manuell eingegeben werden.

Die Benutzung von PHYSISCH % ABGESCHLOSSEN in der Projektüberwachung in *Project* hätte den Vorteil – außer dass *Project* in der Ertragswertanalyse damit richtiger rechnet (siehe unten „Die gleiche Rechnung ... und der entscheidende Unterschied“), –, dass man zwei Größen zur Verfügung hat: einmal den Fortschritt in der Zeit, also z. B. 50% ABGESCHLOSSEN heißt alleine, 50% der Vorgangsdauer sind abgelaufen, und parallel dazu der tatsächliche Fortschritt in der Sache, also erst 20% der Dinge, die für das Ergebnis notwendig sind, sind erstellt, das heißt 20% PHYSISCH % ABGESCHLOSSEN. Letzteres müsste man aber immer unabhängig feststellen und eingeben, und wahrscheinlich ist das den meisten Anwendern zu aufwendig und komplex, auch wenn es allein logisch richtig wäre.

Da dies für den Fertigstellungsgrad eine alternative Berechnungsgrundlage darstellt – entweder wird der Ertragswert aus % ABGESCHLOSSEN oder aus PHYSISCH % ABGESCHLOSSEN berechnet –, kann die Methode der Berechnung des Fertigstellungsgrades in *Microsoft Project* vom Anwender gewählt werden, sowohl für das Projekt insgesamt (als Voreinstellung) oder für jeden einzelnen Vorgang. Die Voreinstellung für das gesamte Projekt insgesamt stellt man ein über Menü EXTRAS / OPTIONEN / BERECHNEN / ERTRAGSWERT...

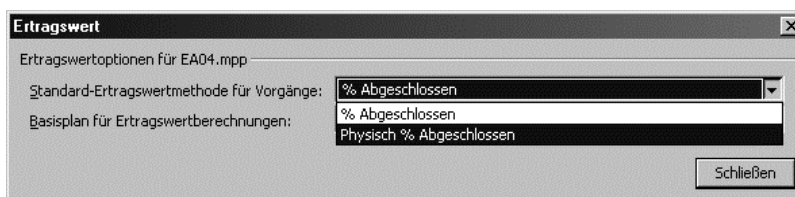


Abbildung 9.25
Voreinstellung für die Ertragswertmethode für das Projekt festlegen

Im Übrigen kann man hier auch einen anderen Basisplan als den Standardbasisplan (ohne Nummer) als Grundlage für die Ertragswertberechnung auswählen, aber diese Option liegt

hier außerhalb unseres Platzes (und des allgemeinen Interesses). Oder für jeden einzelnen Vorgang in den INFORMATIONEN ZUM VORGANG / SPEZIAL.

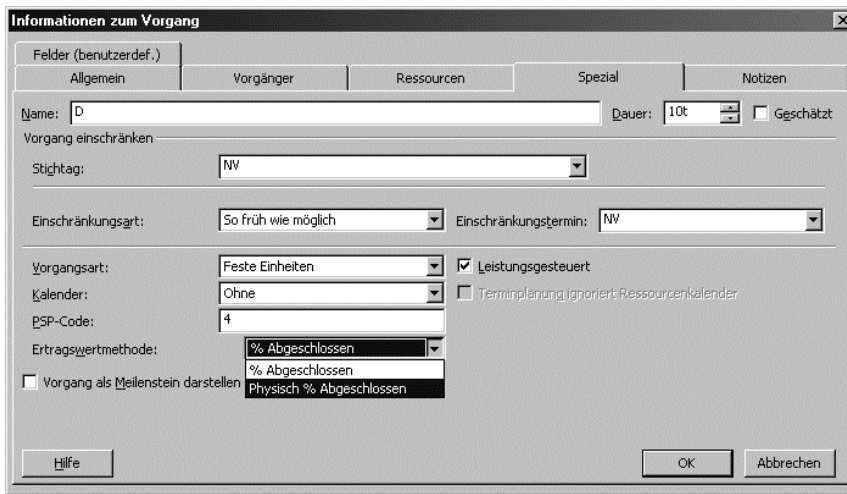


Abbildung 9.26 Ertragswertmethode für den speziellen Vorgang festlegen



Achtung:

Die Einstellung für einen individuellen Vorgang überschreibt immer die generelle Voreinstellung. In *MS Project* gelten immer die Einstellungen, die zu dem Zeitpunkt der Anlage des Objektes, hier der Vorgänge, gültig waren. Wenn man also jetzt für alle schon bisher angelegten Vorgänge die Methode der Ertragswertberechnung ändern will, kann man dies bei den „normalen“ Vorgängen nicht über die allgemeine Voreinstellung tun, diese gilt ab jetzt für alle neu angelegten Vorgänge und die Sammelvorgänge. Wundern Sie sich also nicht, wenn Sie diese Einstellung nicht (!) bei den Sammelvorgängen individuell ändern können. Diese übernehmen – wie immer in *Project* – die Einstellungen unter EXTRAS / OPTIONEN. Für die anderen Vorgänge kann man entweder alle Vorgänge markieren und ändert dann die Einstellung in der Maske INFORMATIONEN ZU MEHREREN VORGÄNGEN im Register SPEZIAL, oder man fügt eine Spalte ein und ändert das dort:

	Vorgangsname	Ertragswertmethode	Geplanter Wert - GW (SKBA)	% Abgeschlossen	Ertragswert - EW (SKAA)	PLI	Ampel PLI
1	A	Physisch % Abgeschlossen	5.000,00 €	10%	0,00 €	0	●
2	B	Physisch % Abgeschlossen	5.000,00 €	40%	0,00 €	0	●
3	C	Physisch % Abgeschlossen	5.000,00 €	50%	0,00 €	0	●
4	D	Physisch % Abgeschlossen	5.000,00 €	30%	0,00 €	0	●
5	E	Physisch % Abgeschlossen	5.000,00 €	80%	0,00 €	0	●
6	F	Physisch % Abgeschlossen	5.000,00 €	1%	0,00 €	0	●

Abbildung 9.27 Ertragswertmethode ändern in Physisch % abgeschlossen

Die gleiche Rechnung ...

Sie sehen ja in der Abbildung 9.27, dass der ERTRAGSWERT und der PLI immer 0 sind, da der ERTRAGSWERT EW (SKAA) nun nach den Werten des Feldes PHYSISCH % ABGESCHLOSSEN berechnet wird, und da steht bisher noch nichts drin. Wenn man die gleichen Werte, die bisher in % ABGESCHLOSSEN standen, nun in das Feld PHYSISCH % ABGESCHLOSSEN einträgt, sieht man, dass die sich daraus ergebenden Berechnungen identisch bleiben:

9.5 Earned Value mit Physisch % Abgeschlossen

Vorgangsname	Ertragswertmethode	Geplanter Wert - GW (SKBA)	Physisch % Abgeschlossen	Ertragswert - EW (SKAA)	PLI	Ampel PLI	% Arbeit abgeschlossen	IK (KAA)	KLI	Ampel KLI
A	Physisch % Abgeschlossen	5.000,00 €	10%	1.000,00 €	0,2	●	40%	4.000,00 €	0,25	—
B	Physisch % Abgeschlossen	5.000,00 €	40%	4.000,00 €	0,8	●	40%	4.000,00 €	1	+
C	Physisch % Abgeschlossen	5.000,00 €	50%	5.000,00 €	1	●	50%	5.000,00 €	1	+
D	Physisch % Abgeschlossen	5.000,00 €	30%	3.000,00 €	0,6	●	50%	5.000,00 €	0,6	—
E	Physisch % Abgeschlossen	5.000,00 €	80%	8.000,00 €	1,6	●	65%	5.000,00 €	1,6	+
F	Physisch % Abgeschlossen	5.000,00 €	1%	100,00 €	0,02	●	1%	100,00 €	1	+

Abbildung 9.28 Berechnungen mit Physisch % abgeschlossen

Im Feld PHYSISCH % ABGESCHLOSSEN sind die gleichen Werte eingetragen wie bisher im Feld % ABGESCHLOSSEN (siehe Abb. 9.19 und Abb. 9.27). Sie sehen, dass alle anderen Werte, welche die Earned-Value-Analyse ausweist, identisch sind – fast!

... und der entscheidende Unterschied!

Sie sehen in der Abb. 9.28, dass bei Vorgang E der Wert für PHYSISCH % ABGESCHLOSSEN auf 80% steht, und dies führt richtigerweise zur Berechnung eines ERTRAGSWERTES von 8000 Einheiten. Deshalb wird hier ein anderer, und zwar ein richtiger, PLI (SPI) berechnet. Hier ist also die Stichtagsgrenze nicht mehr vorhanden, da ja das PHYSISCH % ABGESCHLOSSEN nichts mit der Dauer zu tun hat, und damit ist eine Fehlerquelle bzw. eine Begrenzung der Earned-Value-Analyse mit *MS Project* beseitigt. (Im Gegensatz dazu siehe Vorgang 5 in Abb. 9.19.)

Aber leider, leider bleiben die ISTKOSTEN IK bei 5000 Einheiten stehen, obwohl im Feld % ARBEIT ABGESCHLOSSEN 65% steht und das dann rechnerisch 6500 Einheiten Istkosten ergeben müsste. So wird der KLI (CPI) leider mit den falschen Istkosten berechnet, es wird von Project 8000 EW durch 5000 IK gerechnet, was ja 1,6 ergibt. Aber die IK sind falsch, diese müssten sich auf 6500 belaufen, und 8000 dividiert durch 6500 ergibt nun mal nach Adam Riese 1,23 (und nicht 1,6).

Fazit:

Mit der Berechnung des Ertragswertes mit PHYSISCH % ABGESCHLOSSEN geht *Microsoft* in die richtige Richtung für die Projektüberwachung inkl. Earned-Value-Analyse. Immerhin kann man jetzt mit dem SPI (PLI) arbeiten, ohne durch das Statusdatum als scheinbare vorgegebene Grenze für den Ertragswert behindert zu sein. Warum soll man nicht schon mehr Ertrag erwirtschaftet haben, als bis zu dem Statusdatum rechnerisch möglich ist?

Aber für den CPI (KLI) besteht diese Grenze noch, und schon in meinem Buch zu *Project 2000* (!) auf S. 275 stellte ich in der damaligen Programmversion dieses Problem fest und fragte: „Warum sollten wir nicht tatsächlich höhere Kosten haben, als theoretisch bis zum Statusdatum hätten auflaufen dürfen?“⁴ Aber Fehler, wenn sie sich festgefressen haben, bleiben hartnäckig.⁵ Und auf mich hört ja keiner.

Bleibt nur zu hoffen, dass das in einem der nächsten Service-Releases korrigiert wird.

⁴ MS Project 2000. Projektplanungen realisieren. Ein praktischer Leitfaden. Hanser, München 2001.

⁵ So gravierend ist dieser Fehler ja nicht, denn er tritt nur auf, wenn die % Arbeit abgeschlossen bzw. dadurch die Istkosten höher sind als der prozentuale Anteil der Dauer bis zum Stichtag. Da Sie natürlich immer geringere Istkosten haben, stellt das dann kein Problem dar.

9.6 Beispiele mit grafischen Berichten

Ich spiele jetzt einfach einige Situationen in der Projektüberwachung durch, zeige die Earned-Value-Berechnung dazu und erstelle jeweils einen grafischen Bericht, es gibt nämlich den GRAFISCHEN BERICHT **Ertragswert über einen Zeitraum**.

Ich verwende die Berechnungsmethode für den Ertragswert nach % ABGESCHLOSSEN, weil ich vermute, dass das die meist angewandte Methode der Einträge für den Fortschrittsgrad ist und wir hier in 8. Kapitel, „Projektüberwachung“, auch damit gearbeitet haben. Aber – wie ausgeführt – ändert sich ja an der Berechnung nichts, wenn man PHYSISCH % ABGESCHLOSSEN als Berechnungsgrundlage nimmt, bis auf die ebenfalls dargestellte Ausnahme.

Vergessen Sie nicht, unter EXTRAS / OPTIONEN / BERECHNEN die Option AKTUALISIERUNG DES VORGANGSSTATUS AKTUALISIERT DEN RESSOURCENSTATUS zu deaktivieren. Wenn Sie das nicht ausschalten, haben Sie nie einen Unterschied zwischen Ertragswert (wird aus dem Vorgangstatus berechnet) und Istkosten (werden aus dem Ressourcenstatus berechnet) und können keine Earned-Value-Analyse durchführen

9.6.1 Planmäßiger Ablauf bis zum Statusdatum

Statusdatum 01.02.08

Die Ausgangsdaten (Datei Aurora EV 01.mpp, Ergebnis in Aurora EV 02.mpp): Projekt Aurora wie abgebildet und bekannt, Projektstart 07.01.2008, natürlich müssen die Basisplandaten festgelegt sein. Nach einem Monat überprüfen wir die Istdaten, also STATUS-DATUM **01.02.2008**.

Vorgangsname	Geplanter Wert - GW (SKBA)	% Abgeschlossen	Ertragswert - EW (SKAA)	PLI	Ampel PLI	% Arbeit abgeschlossen	IK (KAA)	KLI	Ampel KLI
0 Aurora	12.800,00 €	0%	0,00 €	0	●	0%	0,00 €	0	—
1 1 Projektstart	0,00 €	0%	0,00 €	0	●	0%	0,00 €	0	—
2 2 Machbarkeit	12.800,00 €	0%	0,00 €	0	●	0%	0,00 €	0	—
3 2.1 Tech. Machbarkeit	8.800,00 €	0%	0,00 €	0	●	0%	0,00 €	0	—
4 2.2 Kostenschätzung	4.000,00 €	0%	0,00 €	0	●	0%	0,00 €	0	—
5 3 Abgabe Machbarkeitsstudie	0,00 €	0%	0,00 €	0	●	0%	0,00 €	0	—

Abbildung 9.29 Statusdatum generiert die Berechnung des geplanten Wertes GW

Da wir bis jetzt nur den theoretischen Wert des Fortschritts bis zum Statusdatum haben, aber noch keinen wirklichen Fortschritt, ist der Ertragswert noch 0, und alle weiteren Berechnungen sind sinnlos, die Indizes stehen alle noch auf 0.

Nun wollen wir annehmen, dass in diesem ersten Monat des Projektes alles nach Plan gelaufen ist, also die Projektphase „Machbarkeit“ ist zu 100% ABGESCHLOSSEN, ohne Änderungen gegenüber dem Plan.

	Vorgangsname	Geplanter Wert - GW (SKBA)	% Abgeschlossen	Ertragswert - EW (SKAA)	PLI	Ampel PLI	% Arbeit abgeschlossen	IK (IKAA)	KLI	Ampel KLI
0	☐ Aurora	12.800,00 €	7%	12.800,00 €	1	●	7%	12.800,00 €	1	+
1	1 Projektstart	0,00 €	100%	0,00 €	0		100%	0,00 €	0	
2	☐ 2 Machbarkeit	12.800,00 €	100%	12.800,00 €	1	●	100%	12.800,00 €	1	+
3	2.1 Tech. Machbarkeit	8.800,00 €	100%	8.800,00 €	1	●	100%	8.800,00 €	1	+
4	2.2 Kostenschätzung	4.000,00 €	100%	4.000,00 €	1	●	100%	4.000,00 €	1	+
5	3 Abgabe Machbarkeitsstudi	0,00 €	0%	0,00 €	0		0%	0,00 €	0	

Abbildung 9.30 % Die Projektphase ist planmäßig abgeschlossen.

% ABGESCHLOSSEN berechnet den ERTRAGSWERT EW und % ARBEIT ABGESCHLOSSEN berechnet die ISTKOSTEN IK. GEPLANTER WERT, ERTRAGSWERT und ISTKOSTEN bewegen sich im Gleichschritt, alle Werte und Indizes sind positiv, nur grüne Ampeln und grüne Pluszeichen.

Achtung

Auch wenn Sie die AKTUALISIERUNG DES VORGANGSSTATUS AKTUALISIERT DEN RESSOURCENSTATUS deaktiviert haben, d. h., hier die rechnerische Verknüpfung von Ertragswert und Istkosten ausgeschaltet haben, wird bei der Eingabe von 100% ABGESCHLOSSEN DER WERT VON % ARBEIT ABGESCHLOSSEN auch auf 100% gestellt.

Diesen Gleichschritt sieht man im GRAFISCHEN BERICHT **Ertragswert über einen Zeitraum** daran, dass man nichts sieht. Die drei Linien liegen so übereinander, dass man optisch nur eine Linie sieht. Wenn Sie sich den Bericht anzeigen lassen, müssen Sie unten immer den gewünschten Zeitraum aussuchen, für den Sie den Bericht sehen wollen:

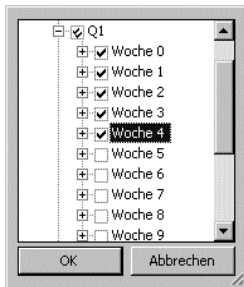


Abbildung 9.31 Zeitraum der Darstellung auswählen

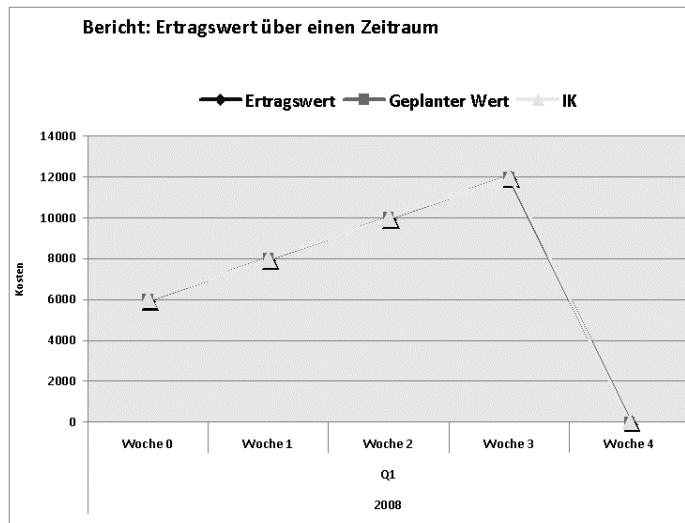


Abbildung 9.32 Grafischer Bericht Ertragswert

Der Bericht zeigt die Linien für den ERTRAGSWERT, den GEPLANTEN WERT und die ISTKOSTEN IK. Da hier alle drei Werte gleich sind, sieht man optisch nur eine Linie.

9.6.2 Zeitliche Verzögerung

Statusdatum 07.04.2008

(Ausgangsdatei Aurora EV02, Ergebnis Datei Aurora EV03.mpp)

Wir tragen im Februar und März die aktuellen Daten ein.

Beim Vorgang 8 „Anforderungskatalog“ hat die Ressource weniger Anteile ihrer Arbeitskapazität als geplant einsetzen können, deshalb hat der Vorgang statt zehn dann 20 Tage gedauert; jedoch bei gleicher Gesamtarbeitsleistung wie geplant. Der Vorgang ist zu 100% abgeschlossen.

Ich setze die Vorgangsart auf FESTE ARBEIT und gebe die neue Vorgangsdauer von 20 Tagen ein. Dann schließe ich den Vorgang zu 100% ab.

Im Prinzip das Gleiche beim Vorgang 9, „Systementwurf“. Die Ressourcen wurden nach unserer Planung auch mit anderen Aufgaben betraut, sodass sie weniger Anteile ihrer Kapazität auf diesen Vorgang verwenden können. Deshalb ergibt eine neue Einschätzung der voraussichtlichen Vorgangsdauer 30 Tage (statt bisher geplanter 15 Tage). Die Ressourcen berichten, dass sie bis heute „normal“, d. h. gemäß dem neuen Kapazitätsanteil, an dem Vorgang gearbeitet haben. Der Vorgang ist allerdings bis heute nur zu 50% erledigt.

Ich setze die Vorgangsart auf FESTE ARBEIT und gebe die neue Vorgangsdauer von 30 Tagen ein. Eine Berechnung der abgeschlossenen Arbeit bis heute (07.04.) ergibt (über EXTRAS / ÜBERWACHEN / PROJEKT AKTUALISIEREN / ARBEIT ALS ABGESCHLOSSEN AKTUALISIEREN BIS EINSCHLIESSLICH ZUM STICHTAGSDATUM / AUSGEWÄHLTE VORGÄNGE, siehe Kapitel 8, Abschnitt „Fortschrittsgrad, errechnen lassen“), dass die Ressourcen – unter der Annahme, dass die Arbeit im Prinzip im Zeitablauf gleichmäßig geleistet wurde und wird – 86% der geplanten Arbeit schon aufgewendet haben. Dann schließe ich den Vorgang zu 50% ab.

Vorgangsname	Dauer	Geplanter Wert - GW (SKBA)	% Abgeschlossen	Ertragswert - EW (SKAA)	PLI	Ampel PLI	% Arbeit abgeschlossen	IK (IKAA)	KLI	Ampel KLI
7 5 Entwurf	80 Tage	53.100,00 €	44%	20.000,00 €	0,38	●	43%	35.030,00 €	0,57	—
8 5.1 Anforderungskatalog	20 Tage	20.000,00 €	100%	20.000,00 €	1	●	100%	20.000,00 €	1	+
9 5.2 Systementwurf	30 Tage	17.700,00 €	50%	0,00 €	0	●	86%	15.030,00 €	0	—
10 5.3 Det. Systembeschreib	30 Tage	15.400,00 €	0%	0,00 €	0	●	0%	0,00 €	0	—
11 6 Lieferung Entwurf	0 Tage	0,00 €	0%	0,00 €	0	●	0%	0,00 €	0	—

Abbildung 9.33 Dauert länger und wird weniger geleistet

Nun kann man sich für jeden Vorgang die Ertragswertdaten mit dem Symbol ERTRAGSWERT anschauen:

The screenshot shows a dialog box titled 'Ertragswert' with the following fields and values:

- Name: Anforderungskatalog
- % Abgeschl.: 100%
- Ressourcen: Bluhm[0,5]
- Terminabweichung: SKAA: 20.000,00 €, SKBA: 20.000,00 €, PA: 0,00 €
- Abweichung Kosten: IKAA: 20.000,00 €, SKAA: 20.000,00 €, KA: 0,00 €
- Abweichung nach Abschluss: BK: 20.000,00 €, PK: 20.000,00 €, Abweichung: 0,00 €

Abbildung 9.34 Bei 100% abgeschlossen sind die Termin-Ertragswertdaten immer OK.

Obwohl dieser Vorgang doppelt so lange als geplant gedauert hat, sind in der Earned-Value-Analyse keine Abweichungen zu erkennen.

Achtung

Die Termin-Ertragswertdaten messen einen erreichten Fortschritt (den Ertragswert) im Verhältnis zu dem Fortschritt, wie er hätte laut Plan sein sollen (geplanter Wert), dies ist die Terminabweichung. Wenn der Vorgang zu 100% erledigt ist, ist der Ertragswert 100% und sind 100% des geplanten Fortschritts erreicht. Die Ertragswertanalyse in Hinsicht auf die Terminabweichungen eignet sich nur für Vorgänge während der Durchführung, die noch nicht zu 100% abgeschlossen sind, oder für die Analyse für viele Vorgänge oder das ganze Projekt im Zeitablauf. Diese Werte gibt uns der GRAFISCHE BERICHT.

Aber zunächst noch der laufende Vorgang:

The screenshot shows a dialog box titled 'Ertragswert' with the following data:

Name: Systementwurf		% Abgeschl.: 50%
Ressourcen: Brown[0,5];Bluhm[0,13]		
Terminabweichung		
SKAA:	0,00 €	
SKBA:	17.700,00 €	
PA:	-17.700,00 €	
Abweichung Kosten		
IKAA:	15.030,00 €	
SKAA:	0,00 €	
KA:	-15.030,00 €	
Abweichung nach Abschluss		
BK:	17.550,00 €	
PK:	17.700,00 €	
Abweichung:	150,00 €	

Buttons: OK, Abbrechen

Abbildung 9.35
Termin- und Kostenabweichung

Dieser Vorgang ist jetzt allerdings extrem und damit kein so gutes Beispiel, da er noch gar keinen (gemessenen) Ertragswert (SKAA) hat und damit sowohl seinen gesamten geplanten Wert als Terminabweichung und seine gesamten Istkosten (IKAA) als (errechnete) Abweichungen hat. Dass dieser Vorgang – obwohl zu 50% abgeschlossen – noch keine Istkosten zugerechnet bekommt, liegt an einer nicht standardmäßigen Ressourcenzuweisung in diesem Fall: „Brown“ ist eine externe Ressource, deren FÄLLIGKEIT der Bezahlung wir auf **Ende** gesetzt haben. Da diese Kosten erst am Ende des Vorganges berechnet werden, kann *Project* noch keine Kosten und damit keine erbrachte Leistung während der Laufzeit berechnen. Abgerechnet wird hier erst am Schluss, und es ist ja noch die Frage offen, ob er etwas geleistet hat. Die andere Ressource „Bluhm“ ist zwar ein verdienter Mitarbeiter, aber den haben wir quasi zur Kontrolle mit zehn Tagen VERZÖGERUNG diesem Vorgang zugewiesen, und durch die Verlängerung des Vorganges bei gleichem Arbeitseinsatz (d. h. bei Reduzierung des Einsatzgrades) werden aus den zehn Arbeitstagen ganz schön viele Kalendertage. Also: Man sollte auf solche Besonderheiten verzichten, wenn man mit *Project* eine Earned-Value-Analyse machen will.

Aber wir haben jetzt mehr Material für die Zeitreihenanalyse mit dem grafischen Bericht ERTRAGSWERT:

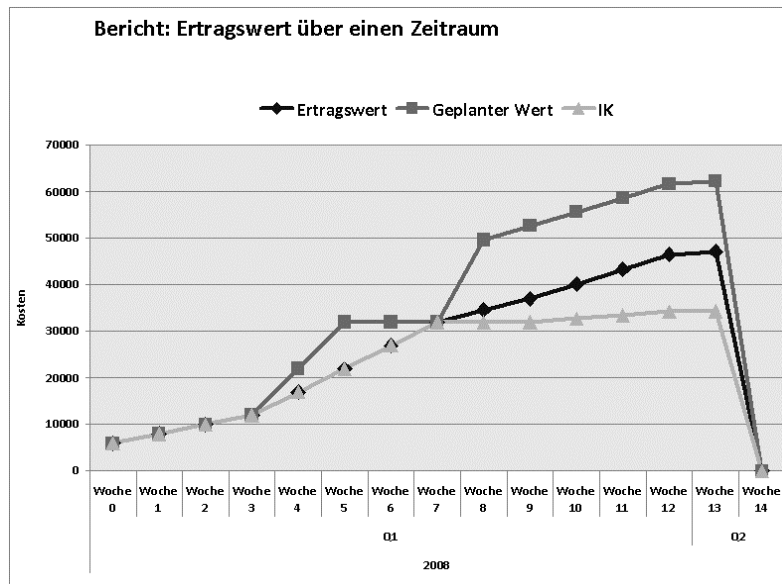


Abbildung 9.36 Ertragswert (dunkel), geplanter Wert (grau) und Istkosten (hell)

Die Linie des ERTRAGSWERTES ist dunkel und mit Rhomben als Datenpunkte dargestellt, die Linie des GEPLANTEN WERTES grau mit quadratischen Datenpunkten, und die ISTKOSTEN werden relativ hell mit Dreiecken als Datenpunkten dargestellt.

Sie sehen, dass die ersten vier Wochen die Entwicklung synchron verläuft (hatten wir oben), dann bleiben der ERTRAGSWERT und ISTKOSTEN für drei Wochen etwas zurück. In der 7. Woche sind die drei Werte wieder identisch (kumuliert). Ab da bleibt der ERTRAGSWERT deutlich hinter dem gesetzten Ziel, dem GEPLANTEN WERT, zurück. Interessant und ein gutes Zeichen mag sein, dass die ISTKOSTEN noch deutlich unter dem ERTRAGSWERT sich entwickeln. Die letzten aktuellen Werte wurden für die Woche 13 eingetragen.



Tipp

Es hilft, wenn man in *Project* die ZEITSKALA so einstellt, wie man hier die Werte in der Zeitachse sehen will. Hier habe ich im Projekt die untere ZEITSKALA WOCHEN eingestellt mit der BESCHRIFTUNG 1, 2 ... 52, 1, 2 ... (nicht identisch mit den KWs) und wusste daher für die Auswahl der angezeigten Zeiträume, für welchen Zeitraum aktuelle Daten vorhanden sind.

Sie können über die Schallfläche DATA die Darstellung fokussieren, indem Sie Datenreihen von der Darstellung ausschließen. Umgekehrt kann man über das Öffnen der PIVOTTABLE FELDLISTE sich weitere Felder einfach in das Diagramm hineinziehen (siehe Kapitel 7, Abschnitt „Grafische Berichte nach Excel“).

Hier noch die Zahlen aus dem Excel-Register ZUORDNUNGSEINSATZ MIT EW:

	A	B	C	D	E	F
1	Vorgänge	Alle				
2						
3				Data		
4	Jahr	Quartal	Woche	Ertragswert	Geplanter Wert	IK
5	2008	Q1	Woche 0	6000	6000	6000
6			Woche 1	8000	8000	8000
7			Woche 2	10000	10000	10000
8			Woche 3	12000	12000	12000
9			Woche 4	17000	22000	17000
10			Woche 5	22000	32000	22000
11			Woche 6	27000	32000	27000
12			Woche 7	32000	32000	32000
13			Woche 8	34575	49700	32000
14			Woche 9	37000	52700	32000
15			Woche 10	40175	55700	32750
16			Woche 11	43350	58700	33500
17			Woche 12	46525	61700	34250
18			Q1 Ergebnis	335625	432500	298500
19		Q2	Woche 13	47160	62300	34400
20			Woche 14	0	0	0
21			Q2 Ergebnis	47160	62300	34400
22			2008 Ergebnis	382785	494800	332900
23			Gesamtergebnis	382785	494800	332900

Abbildung 9.37 Die Werte im Excel-Register

9.6.3 Kostenabweichung

Statusdatum 14. 04.

(Ausgangsdatei Aurora EV03.mpp, Ergebnis Datei Aurora EV04.mpp)

Nun haben wir durch unseren Mindereinsatz der Ressourcen zwar Istkosten eingespart, aber durch die dadurch bedingten Minderleistungen einen Terminplankonflikt bekommen. Der berechnete Endmeilenstein liegt jetzt später als der festgelegte Startmeilenstein der nächsten Phase. Jetzt müssen wir uns sputen, schon weil der Verlag sagt, dass ich fertig werden muss.

Beim Vorgang 9, „Systementwurf“, wurde der Projektleiter „Didier“ zusätzlich eingesetzt. Der Vorgang ist inzwischen zu 100 % abgeschlossen.

Beim Vorgang 10, „Det. Systembeschreibung“, wird der erfahrene Mitarbeiter „Freiberger“ zusätzlich eingesetzt. Der Vorgang ist inzwischen zu 50 % abgeschlossen. Die Arbeit wurde wie vorgesehen bis heute erledigt. Ich lasse mir den Anteil der Arbeit errechnen über EXTRAS / ÜBERWACHEN / PROJEKT AKTUALISIEREN / ARBEIT BERECHNEN BIS ZUM STATUSDATUM / AUSGEWÄHLTER VORGANG.

Vorgangsname	Dauer	Geplanter Wert - GW (SKBA)	% Abgeschlossen	Ertragswert - EW (SKAA)	PLI	Ampel PLI	% Arbeit abgeschlossen	IK (KAA)	KLI	Ampel KLI
7 5 Entwurf	62,54 Tage	56.766,67 €	88%	41.853,75 €	0,74	●	60%	44.837,58 €	0,93	—
8 5.1 Anforderungskatalog	20 Tage	20.000,00 €	100%	20.000,00 €	1	●	100%	20.000,00 €	1	+
9 5.2 Systementwurf	27,54 Tage	17.700,00 €	100%	17.700,00 €	1	●	100%	18.606,96 €	0,95	—
10 5.3 Det. Systembeschreib	15 Tage	2.076,88 €	50%	4.153,75 €	2	●	23%	6.230,63 €	0,67	—
11 6 Lieferung Entwurf	0 Tage	0,00 €	0%	0,00 €	0	●	0%	0,00 €	0	—

Abbildung 9.38 Die Ampel PLI für Vorgang 9 + 10 ist grün, die Ampel KLI ist jeweils rot.

Der ERTRAGSWERT zeigt:

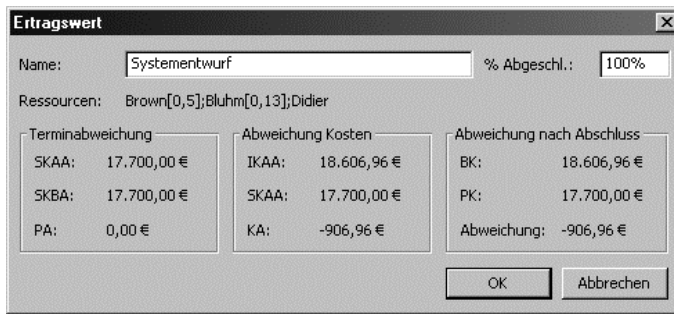


Abbildung 9.39
Keine Terminabweichung,
aber Kostenabweichung
(gering nach oben)

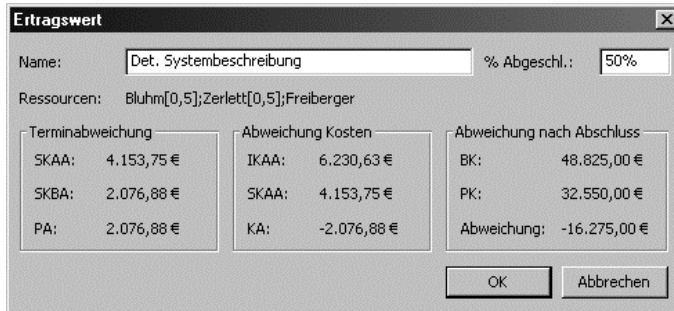


Abbildung 9.40
Positive Terminabweichung,
katastrophale
Kostenüberschreitung

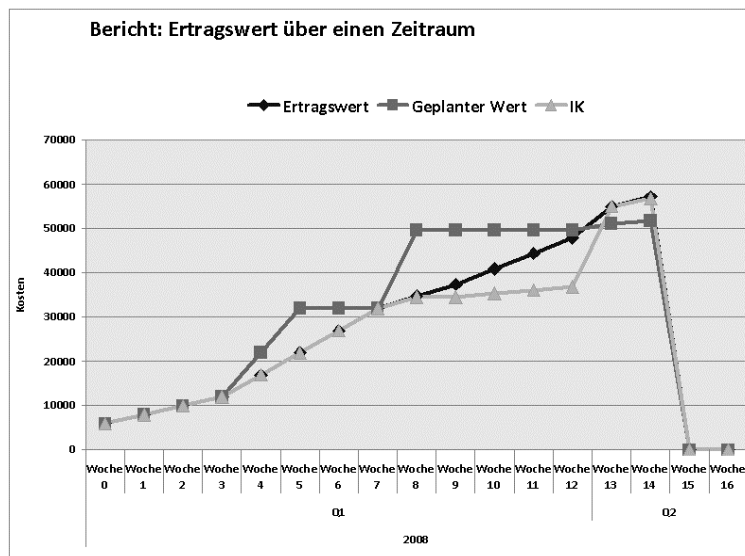


Abbildung 9.41
Der letzte Bericht

Der massive Ressourceneinsatz hat einen EARNED VALUE über den GEPLANTEN WERT hinaus bewirkt. Wir haben bis zum Statusdatum mehr erreicht, als bis zu diesem Termin geplant war. Dabei sind natürlich auch die ISTKOSTEN gestiegen. Aber das zahlt der Auftraggeber gerne, denn wir haben den Termin gehalten.

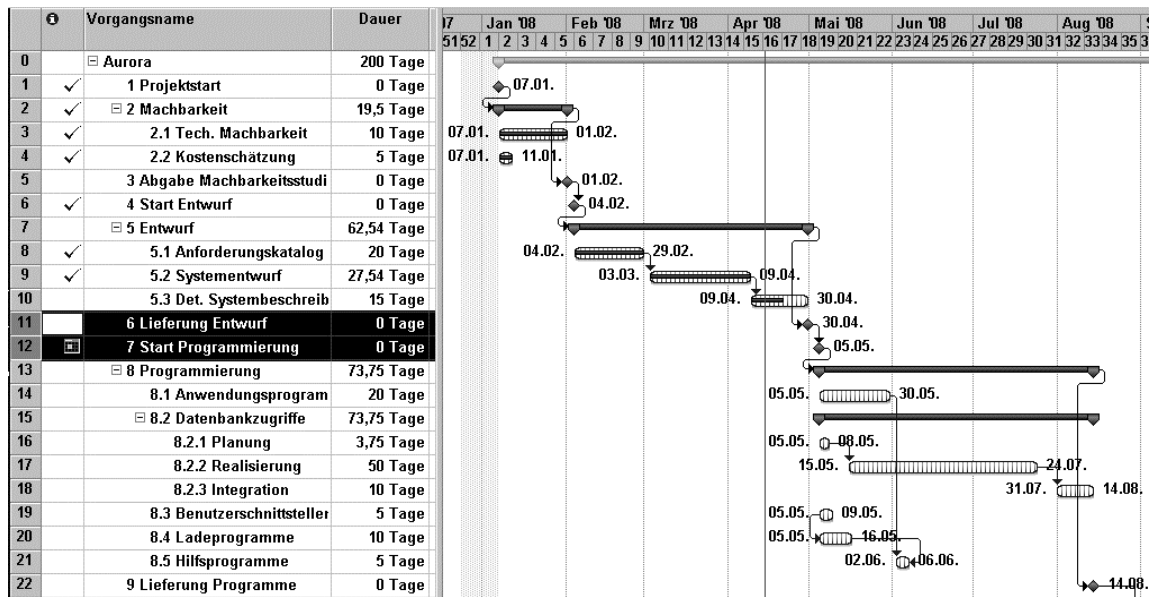


Abbildung 9.42 Wir können unseren Termin halten!

Der Endtermin der Entwurfsphase liegt wieder vor dem festen Anfangstermin der Phase der Programmierung. Da freut sich auch der Verlag, dass ich endlich fertig bin.