

LernLetter – Aufwand schätzen

Termine II: Vom Aufwand zur Dauer

Dieser LernLetter beschreibt, wie man vom Ablauf über den Aufwand zur Dauer kommt – einschließlich der Schätzmethoden.

LernLetter – Aufwand schätzen

Termine II: Vom Aufwand zur Dauer

1. Das Thema im Überblick

Die grün hervorgehobenen Schritte behandeln wir in diesem Thema.

In Schritt	beantworten wir die Fragen	und erhalten
Rückwärts planen	Wann müssen wir welchen Schritt erreicht haben, um zum Tag X fertig zu sein – ausgehend von unserem Ziel und basierend auf unserer Erfahrung?	Terminrestriktionen (einschließlich Projektbeginn) und Meilensteine
Vorwärts planen	In welcher Reihenfolge muss die identifizierte Arbeit (Arbeitspakete oder Aktivitäten) erledigt werden? Wie hängen die einzelnen Schritte voneinander ab? Welche externen Abhängigkeiten und welche Präferenzen haben wir?	Netzplan
Aufwand schätzen	Wie viel Aufwand brauchen wir, um die identifizierte Arbeit zu erledigen?	Ressourcenunabhängige Aufwände
Ressourcen schätzen	Welche Ressourcen und wie viele davon benötigen wir?	Generische und/oder spezifische Ressourcenanforderungen
Dauer ermitteln	Wie lange dauern die einzelnen Schritte – basierend auf den geschätzten Aufwänden und Ressourcen?	Dauern der einzelnen Aktivitäten

LERNLETTER



Ein LernLetter ergänzt die Ausführungen eines eLearning Angebots, eines Webinars oder einer Präsenzveranstaltung.

Ein LernLetter ist keine Abschrift aus dem übrigen Stoffangebot, sondern soll bewusst einen eigenen Weg auf den zu vermittelnden Stoff bieten.

Bitte beachten Sie, dass alle Angaben und Ausführungen in den LernLettern urheberrechtlich geschützt sind.

© 2016, Gita GmbH, Herrsching

Gita GmbH
Leitenhöhe 21
82211 Herrsching

www.das-wuttke-team.com



2. Aufwandsschätzungen und Schätzungen allgemein

Schätzen betrifft sowohl Zeiten als auch Kosten. Die Techniken sind identisch, die Nähe von Aufwand (Kosten) zu Dauer (Zeit) zeigt auch, dass beide Themen eng miteinander verwoben sind.

Aufgrund des innovativen Charakters von Projekten ist es sehr schwierig in der Planung die voraussichtlichen Kosten und Dauern zu bestimmen. Andererseits muss für die Erstellung eines Angebots oder eine Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Anbahnungsphase eine Aussage über die zu erwartenden Aufwände für die Erzielung des Projektergebnisses getroffen werden.

Top-down- und Bottom-Up-Schätzungen

Wir unterscheiden grundsätzlich **zwei Richtungen von Schätzungen**:

1. *Top-Down -Schätzungen* – Näherungen auf hohem Niveau, um z. B. Budget-Entscheidungen zu treffen.
2. *Bottom-Up-Schätzungen* – Vorhersagen auf unterster Strukturebene (Arbeitspakete der WBS), zur Detaillierung der Angebote.

Gerade zu sehr frühen Zeitpunkten im Projekt liegen oftmals nur wenige Informationen zum Schätzobjekt vor. Damit ist der Top-Down-Ansatz somit der notwendige Ausgangspunkt einer Projektschätzung. Ein Projekt nur top-down zu schätzen ist allerdings gefährlich, weil zu grob.

Für die Schätzung von Aufwänden und Dauern müssen die jeweiligen Spezialisten herangezogen werden.

Bottom-Up-Schätzungen werden auf Basis des im Rahmen der Inhalts- und Umfangsplanung identifizierten und im WBS dargestellten Liefergegenstände bzw. Arbeitspakete durchgeführt. Der Vorteil einer Bottom-Up-Schätzung hingegen besteht in der höheren Genauigkeit und der daraus resultierenden höheren Planungssicherheit. Dem steht in erster Linie der Nachteil des größeren Aufwands entgegen. Weiterhin herrscht gerade in der Anbahnungsphase meist große Unsicherheit über den tatsächlichen Projektumfang und die Rahmenbedingungen, sodass eine Bottom-Up-Schätzung zu Beginn eines Projektes gar nicht möglich ist. In der Praxis müssen Top-Down- und Bottom-Up-Schätzungen deshalb miteinander verbunden werden.

Einzelwertschätzungen und Bereichsschätzungen

Wenn Sie das nächste Mal einen Verantwortlichen fragen, wie lange er denn für dieses Arbeitspaket braucht, und er sagt »Zehn Tage«, dann haben Sie gerade eine Einzelwertschätzung bekommen. Sagt er jedoch »Wenn's gut geht, sechs, wahrscheinlich elf, im schlimmsten Fall jedoch 22«, dann erhalten Sie eine Dreipunkt- bzw. Bereichsschätzung.



Einzelwertschätzungen

Unter *Einzelwertschätzungen* versteht man die Ermittlung eines einzelnen Schätzwerts pro Vorgang, der dann als der »wahrscheinliche Wert« interpretiert wird (»Ich brauche dafür fünf Tage«) durch eine Person bzw. eine Gruppe von Personen. Einzelwertschätzungen neigen zur »Selbsterfüllung« und führen zur Einrechnung von (nicht kommunizierten) Reserven.

Wenn Sie einen Kollegen bitten, eine Schätzung abzugeben, wie lange er denn für das Streichen der Wand benötigt (kurze Anmerkung: Jetzt müsste Ihr Kollege nachfragen, ob dies eine Frage nach Aufwand oder Dauer ist), dann möchte der Kollege natürlich »Wort halten« und nicht anschließend seine eigene Schätzung revidieren müssen. Um auf jeden Fall »Wort zu halten«, wird er einen leichten Zuschlag (das sogenannte *Estimate Padding*) zu seiner Schätzung vornehmen, der dann das gesamte Schätzergebnis unerfreulich aufbläht. Die »Last des Einzelwerts« auf den Schultern der Schätzer ist in der Tat ein nicht zu unterschätzendes Problem.

Die Dreipunktschätzung/Bereichsschätzung

Verlässlichere Schätzwerte als eine Einzelwertschätzung liefert eine Dreipunktschätzung, **bei der für jeden Vorgang drei Werte geschätzt werden: der optimistische, der wahrscheinliche und der pessimistische Wert**. Alle Annahmen zu diesen Werten werden dokumentiert.

Bei einer **einfachen Dreipunktschätzung** werden die Werte addiert und durch drei dividiert, um den Mittelwert zu erhalten.

Arithmetischer Mittelwert: (optimistisch + wahrscheinlich + pessimistisch) / 3

Gewichtete Dreipunktschätzungen geben dem wahrscheinlichen Wert mehr Bedeutung.

*PERT-Mittelwert: (optimistisch + (4 * wahrscheinlich) + pessimistisch) / 6*

Beispiel

Für unser Eingangsbeispiel von oben, dass die Erledigung eines Arbeitspakets »Wenn's gut geht sechs, wahrscheinlich elf, im schlimmsten Fall jedoch 22 Tage« dauert, ergeben sich ein

- einfacher Mittelwert von $(6+11+22)/3 = 13$.
- gewichteter Mittelwert mit $(6+4*11+22)/6 = 12$.

Für welche der beiden Möglichkeiten man sich entscheidet, liegt in der Natur der Verteilung der drei Schätzwerte. In PM- Software wird gerne der PERT-Mittelwert eingesetzt - das arithmetische Mittel empfiehlt sich bei höherer Unsicherheiten der einzelnen Werte.

PERT-Schätzungen (Dreipunktschätzungen, Bereichsschätzungen) liefern generell aber wesentlich bessere Schätzergebnisse als Einzelwertschätzungen, da insgesamt weniger Zuschläge eingerechnet



werden und die Vorgehensweise transparent ist. Allerdings wird die Ermittlung von jeweils drei Werten in der Praxis oft als aufwendig angesehen.

Die Dreipunktschätzung ist außerdem die Basis für weitergehende Analysen von Netzplänen und auch bestimmte Aspekte der quantitativen Risikoanalyse wie z. B. der Monte-Carlo-Simulation.

Schätzmethoden

Nachfolgend finden Sie kurze Erläuterungen zu gängigen Schätzmethoden.

»**Order of Magnitude**«-Schätzung – Also die Größenordnungsschätzung, ist eine Schätzung auf hoher Ebene. Sie wird angewendet, um in einer sehr frühen Projektphase den Stakeholdern eine Größenordnung zu vermitteln. Denken Sie an den Architekten Ihres Traumhauses, der Ihnen nach dem ersten Gedankenaustausch bereits ein Volumen nennen kann. Er legt dabei ein relativ grobes Raster an, indem er den Preis vergleichbarer Objekte nennt, ohne dass die Details der Ausgestaltung Gesprächsinhalt sind.

Experten- sowie Analoge und parametrische Schätzung – Aber egal ob wahrscheinlicher, pessimistischer oder optimistischer Wert, die Schätzwerte müssen verlässlich ermittelt werden, und dafür gibt es verschiedene Vorgehensweisen:

- Sie können Experten befragen und sich so ein *Fachurteil* einholen.
- Sie können *historische* Daten von vergangenen ähnlichen Projekten analysieren (aber bitte nicht Äpfel mit Birnen vergleichen!) und darauf schließen, dass Ihr Projekt genauso, d. h. analog, ablaufen wird. *Analoge Schätzungen* haben den Vorteil, dass sie mit relativ wenig Aufwand und schnell erstellt werden können (aber nur, wenn vergleichbare Daten vorliegen)! Der Nachteil ist, dass sie nicht sehr genau sind. Sie werden meistens in frühen Projektphasen eingesetzt.
- Wenn die Arbeit zur Erledigung eines Vorgangs durch feste Parameter bestimmt wird, dann können Sie die Schätzwerte auch berechnen, z. B. kann ein Maler nach der Besichtigung eines Raumes ziemlich genau schätzen, wie lange er für das Tapezieren des Raums benötigen wird. Seine *parametrische Schätzung* wird dabei die Raumgröße, Deckenhöhe, Anzahl Fenster, Qualifikation des Mitarbeiters etc. berücksichtigen. Aber Achtung, auch wenn die Schätzwerte berechnet werden: Die Schätzung an sich bleibt unsicher. Der Maler kann Ihnen nicht garantieren, genau zu dem geschätzten Termin fertig zu werden.

Grundregeln zum Schätzen

Auch die beste Schätzung kann aus der Unsicherheit, die sie darstellt, keine Sicherheit machen. Die Beachtung elementarer Grundregeln kann aber dabei helfen, zumindest die einer Schätzung zugrunde liegenden Annahmen transparent und nachvollziehbar zu machen. Wenn Sie schätzen, sollten Sie daher auf die folgenden Punkte achten:

- Schätzungen sind immer in die Zukunft gerichtet und daher unsicher. Ein Projektmanager will die bestmögliche Schätzung abgeben, garantieren kann er das Eintreffen seiner Prognose nicht. Das Selbstverständnis eines Projektleiters sollte daher in diesem Zusammenhang



darauf gerichtet sein, die Unsicherheiten der Schätzung zu reduzieren (z. B. durch eine Dreipunktschätzung) und die Unsicherheit zu kommunizieren.

- Die mit Schätzungen verbundene Unsicherheit ist am Projektanfang am größten und nimmt immer mehr ab, je näher das Projektende rückt. Trivial? Ja, aber nicht falsch. Die beste Schätzung ist die, die unmittelbar vor dem Projektende für die noch verbleibende Arbeit erstellt wird.
- Anders gesagt: Alle Schätzungen (Aufwand und/oder Dauer) haben am Anfang eines Projektes größere Varianzen (Schwankungsbreiten). Daher müssen alle Schätzungen im Laufe des Projektes schrittweise verfeinert werden, um Unsicherheiten zu verringern und die Projektsteuerung zu verbessern.
- Aber auch am Projektanfang sind verlässliche Schätzungen notwendig. Im Verlauf des Planungsprozesses werden die Rahmendaten besser bekannt, man gelangt über verschiedene Stufen zur endgültigen Schätzung. Diese Schätzung ist dann die Grundlage zur Preisfestsetzung oder Angebotsabgabe oder Budgeterstellung.
- Um die Qualität von Schätzungen zu verbessern, sollten die Schätzungen von Experten durchgeführt werden, die über genügend Sachkenntnis (und Erfahrung) verfügen.
- Schätzungen können u. a. basieren auf:
 - persönlichen Erfahrungen,
 - vorliegenden Kosten (Personal, Material etc.),
 - historischen Daten.

3. Ressourcen für Vorgänge schätzen

Damit die Terminplanvorgänge abgearbeitet werden können, müssen Ressourcen eingesetzt werden. Ressourcen sind hierbei nicht auf Personen beschränkt, sondern bedeuten auch Maschinen, Waren etc.

Im nächsten Schritt geht es also um die Schätzung der Art und Menge des Materials, der Personen, der Ausrüstung oder der Lieferanten, die für die jeweiligen Vorgänge erforderlich sind. Dieser Schritt ist schwierig und liefert zu Beginn nur eine grobe Schätzung, die erst im weiteren Planungsverlauf feiner abgestimmt wird.

Es geht nicht nur darum, die Anzahl der benötigten Personen zu schätzen, sondern auch darum, die richtigen und notwendigen Fähigkeiten (und neben personellen auch andere Ressourcen) zu identifizieren, die die Arbeiten erledigen können.

Beispiel

Ein Projekt für die Sanierung eines historischen Gebäudes kann speziell ausgebildete Maler erfordern. In der ersten Iteration gehen wir mit vier dieser Maler ins weitere Planungsrennen. Das ist unsere erste Annahme, bis sich bei der Entwicklung des Terminplans zeigt, dass mindestens acht von ihnen erforderlich sind, um das Projekt rechtzeitig zu beenden.

Als Ergebnis sind nun die Ressourcenanforderungen des Vorgangs ermittelt und dokumentiert.



Generische und spezifische Ressourcen

Die im Beispiel oben genannten speziell ausgebildeten Maler sind erst einmal sogenannte *generische Ressourcen*. Sie sind Platzhalter, die für Menschen mit bestimmten Fähigkeiten stehen. Dabei nehmen wir – auch bei Experten – durchschnittliche Fähigkeiten und Produktivität an.

Später in der Planung ersetzen wir die generischen durch *spezifische Ressourcen*. Das sind dann tatsächlich vorhandene Menschen mit ihren jeweiligen Fähigkeiten. Spezifische Ressourcen können dann natürlich auch reale Einschränkungen haben, z. B. durch Urlaub oder Mitarbeit in mehreren Projekten.

Ressourcenstrukturplan

Ein Ressourcenstrukturplan (*Resource Breakdown Structure, RBS*) ordnet die zur Verfügung stehenden Ressourcen nach ihrem Wissenstand bzw. ihrem Können oder ihrer Ausbildung. Somit erlaubt die RBS eine spezielle Sicht auf die Mitarbeiter, die keineswegs unbedingt mit einem Organigramm identisch sein muss.

4. Vorgangsdauer schätzen

Dauer und Aufwand

Zunächst ist es sehr wichtig, zwischen Aufwand und Dauer zu unterscheiden. *Aufwand* ist die Menge an zu leistender Arbeit. *Dauer* ist der zugewiesene Zeitraum, um diese Arbeit (diesen Aufwand) vollständig abzuleisten. Verwechseln Sie nie Aufwand und Dauer!

Anders gesagt: Um eine Vorstellung der benötigten Dauer zu bekommen, ist es unabdingbar, zuerst den Aufwand pro Vorgang zu bestimmen. *Eine Schätzung der Dauer ohne eine Schätzung des Aufwands ist unmöglich.*

Aufwand wird üblicherweise in Personentagen (-wochen, -monaten, -jahren) angegeben; *Dauer* in Tagen (Wochen, Monaten, Jahren).

Aufwands- und Dauerorientierung

Ist ein Vorgang **aufwandsorientiert** (»Streichen«) oder **dauerorientiert** (»Trocknen«)? Je nach Typus ergeben sich unterschiedliche Voraussetzungen in Bezug auf die Ermittlung der möglichen Kosten- und Termindimensionen des Vorgangs:

- **Aufwandsorientierte Vorgänge** lassen sich durch das Jonglieren mit Ressourcen verkürzen bzw. verlängern. Es wird Arbeit erledigt. Der Vorgang ist dann beendet, wenn die Arbeit erledigt ist.
- Auf **dauerorientierte Vorgänge** ist der Einsatz von Ressourcen wirkungslos. Der Vorgang ist dann beendet, wenn die Zeit (= »Dauer«) abgelaufen ist. Die Dauerläuferprobung einer Maschine kann nicht durch eine Verdopplung der prüfenden Ingenieure verkürzt werden, die dem Dauerlauf zusehen.



Vom Aufwand zur Dauer

Nachdem wir uns über den Aufwand und die Ressourcen klar sind, ist er Übergang vom Aufwand zur Dauer ganz einfach:

$$\text{Dauer} = \text{Aufwand} / \text{Ressourcen}$$

Solange wir mit generischen Ressourcen arbeiten, gehen wir vom „Full Time Equivalent –FET“ aus. Also einer Ressource, die uns mit ihrer gesamten Arbeitszeit zur Verfügung steht.

Beispiel

Für die Malerarbeiten am denkmalgeschützten Gebäude haben wir 20 Personentage Aufwand geschätzt sowie 4 Maler als Ressourcenbedarf. Damit ergibt sich eine Dauer von 5 Tagen.

$$20 \text{ Ressourcentage} / 4 \text{ Ressourcen} = 5 \text{ Tage.}$$

Beim Übergang auf spezifische Ressourcen stellt sich nun heraus, nur Rembrandt und da Vinci in Vollzeit zur Verfügung stehen sowie Picasso mit der Hälfte seiner Arbeitszeit. Damit ergibt sich dann eine neue Dauer von 8 Tagen.

$$20 \text{ Ressourcentage} / 2,5 \text{ Ressourcen} = 8 \text{ Tage.}$$

Aber egal, ob mit generischen oder spezifischen Ressourcen: Wir führen nun die Dauerberechnung für alle Vorgänge auf Basis der geschätzten Aufwände und Ressourcen durch. Damit haben wir die letzte Zutat für die Terminplanung. Die wir im nächsten Thema behandeln.