

Mit der Zweiten schätzt man besser

Erhöhung der Schätzgenauigkeit durch Verbinden von empirischen und parametrisierten Schätzverfahren

von Dieter Ebhart, Michael Gwinner, Alexander Hick und Gagik Mayilyan



„Was man nicht misst, das kann man nicht steuern“.

Dieses Zitat von Peter Drucker, einem Pionier der modernen Managementlehre, lässt sich auch auf die Softwareentwicklung übertragen. Um den Gesamtaufwand eines Projektes zu ermitteln, gibt es prinzipiell zwei Möglichkeiten:

1. Die Ermittlung aller notwendigen Tätigkeiten, um das Projektziel zu erreichen und das Abschätzen dieser Tätigkeiten: Der Aufwand für die Durchführung der Tätigkeiten wird von Experten geschätzt – die Summe aller Aufwände ergibt den Gesamtaufwand. Dieses Vorgehen nennt man empirisches Schätzverfahren.
2. Die Ermittlung aller Bausteine (Masken, Klassen, Tabellen etc.), die zur Erstellung der Software notwendig sind: Die Zählung dieser Bausteine stellt ein Maß für die Softwarekomplexität dar. Durch Vergleichen mit der Komplexität vorhergehender Projekte gelangt man zum Gesamtaufwand. Dieses Vorgehen bezeichnet man als parametrisiertes Schätzverfahren. Ein Beispiel für ein parametrisiertes Schätzverfahren ist die Use-Case-Points-Methode, die von Gustav Karner 1993 in Zusammenarbeit mit der Firma Objectory als Diplomarbeit¹

entwickelt wurde. Karner selbst schreibt, dass UCP von der Function-Points-Methode inspiriert wurde, aber die Vorteile eines Objectory-Prozesses² nutzt.

Use Case Points 3.0 (UCP 3.0) als Fortentwicklung der Methode von Karner entstand im Rahmen der Dissertation von Dr. Stephan Frohnhoff an der Universität Paderborn³ und wurde im Jahr 2009 veröffentlicht. In dieser Dissertation wurde die UCP-Methode überarbeitet und wesentliche konzeptionelle Schwächen beseitigt.

Dabei wurden zahlreiche Anleihen und Erkenntnisse aus der experimentellen Physik und der Statistik in das Gebiet des Softwareengineerings übertragen. Da die UCP-3.0-Methode in der betrieblichen Praxis weniger verbreitet ist wie die Function-Point-Methode, folgt ein kurzer Überblick über die Methode.

1 Siehe: <http://www.bfpug.com.br/Artigos/UCP/Karner%20-%20Resource%20Estimation%20for%20Objectory%20Projects.doc>

2 Objectory ist ein kontrollierter iterativer Prozess, mit starkem Fokus auf Architektur. Es ist ein Use-Case-getriebenes, objektorientiertes Verfahren.

3 Siehe: <https://digital.ub.uni-paderborn.de/hsmig/content/titleinfo/5490>

Die Use-Case-Point-Methode im Überblick

Bei parametrisierten Verfahren versucht man, wie oben schon erwähnt, aus quantifizierbaren Messgrößen, die die Komplexität des zu entwickelnden Systems beschreiben, den Aufwand für die Erstellung zu ermitteln.

Parametrisierte Schätzverfahren werden auch außerhalb der Softwareentwicklung verwendet, zum Beispiel im Baugewerbe (der umbaute Raum in Kubikmetern, beim Maler die zu streichende Wand in Quadratmetern etc.). Mit diesen Verfahren kann mit geringem Wissen über das zu erstellende System ein relativ genaues Ergebnis erzielt werden.

Das wohl bekannteste parametrisierte Schätzverfahren ist die Function-Point-Methode. Hier werden Eingaben, Ausgaben und Daten gezählt und entsprechend ihrer Komplexität in Function Points umgerechnet. Die konkrete Projektsituation wird mittels Einflussfaktoren berücksichtigt. Die Use-Case-Point-Methode funktioniert ähnlich. Anstelle der Ein-/Ausgaben und Datenelemente werden Use Cases

und Aktoren gezählt, ihre Komplexität ermittelt und damit das Use-Case-Gewicht und das Aktoren-Gewicht ermittelt. Diese beiden Bestandteile werden zum sogenannten A-Faktor addiert. Der A-Faktor ist also ein Maß für die fachliche Komplexität des Projektes.

Analog zur Function-Point-Methode wird die konkrete Projektsituation über Einflussfaktoren bei der Schätzung berücksichtigt. Diese Einflussfaktoren werden wie folgt unterteilt:

- **Management-Faktor (M-Faktor):** Er bewertet mit insgesamt zehn Einzelkriterien die Erfahrung des Projektteams, die Zusammenarbeit im Team und mit dem Kunden und den prozessualen Reifegrad des Projektes.
- **Technik-Faktor (T-Faktor):** Er umfasst 13 Einzelkriterien und bewertet die technische Komplexität des Projektes.

Die Use Case Points werden dann als Produkt von A-Faktor, T-Faktor und M-Faktor ermittelt. Aus diesen wird der Aufwand in Personemonaten algorithmisch unter Verwendung eines firmenspezifischen Produktivitätsfaktors berechnet (siehe Abbildung 1).

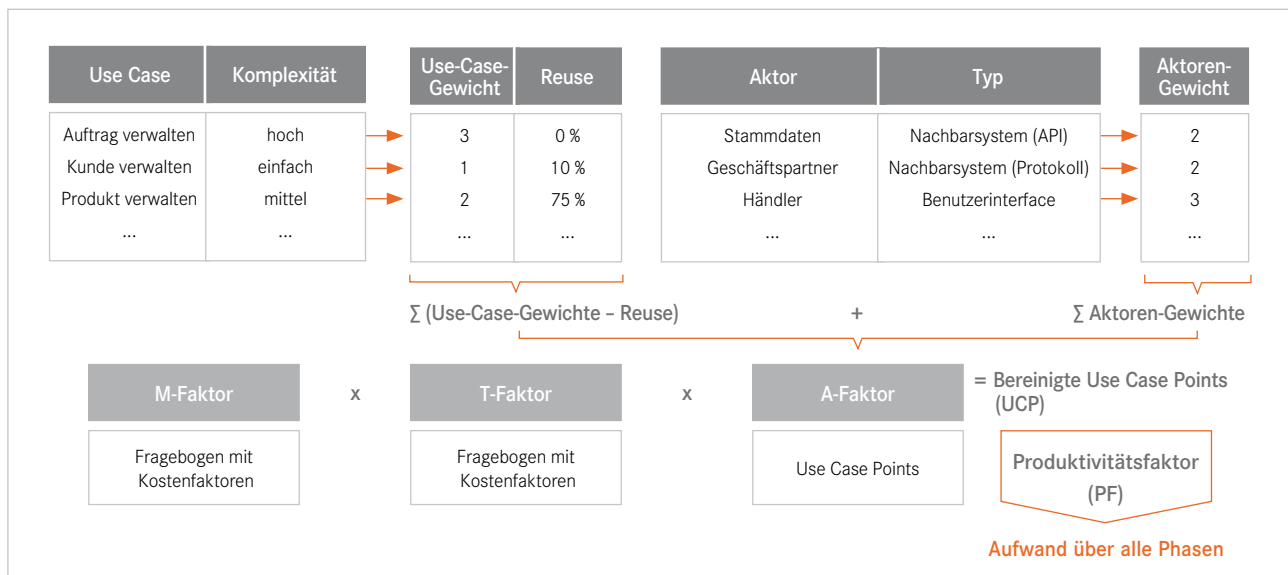


Abbildung 1: Use-Case-Point-Methode im Überblick

Wie werden die Use-Case-Gewichte ermittelt?

Das Gewicht eines Use Case wird durch seine Komplexität bestimmt. Die Komplexität wird in fünf Stufen mit den Gewichten von 1 (einfach) bis 5 (extrem hoch) bewertet und lässt sich auf folgende Arten ermitteln:

- > Über das Zählen von Szenarien, Schritten (innerhalb von Szenarien) und Interaktionselementen: Aus diesen drei Größen werden Points berechnet, aus denen wiederum das Use-Case-Gewicht als Median ermittelt wird. Es ist nicht notwendig, immer alle drei Größen zu bestimmen, aber es wird empfohlen, mindestens die Schritte und die Interaktionselemente zu zählen. Die Zählung von Szenarien ist am wenigsten genau.
- > Über die intuitive Einordnung des Use Case in eine Komplexitätsklasse: Verwendet man grundsätzlich die intuitive Einordnung, sollte dennoch die Einordnung der Komplexität bei mindestens einem Drittel der Use Cases durch exakte Zählung erfolgen.

Für eine erste Grobschätzung kann überschlägig eine mittlere Komplexität zugrunde gelegt werden. Werden Use Cases wiederverwendet, kann dies mit dem prozentualen Wiederverwendungsgrad (Reuse) berücksichtigt werden. Der Wiederverwendungsgrad bezieht sich allerdings nicht nur auf die Implementierungs-, sondern auf alle Projektphasen. Sind beispielsweise Spezifikationen oder Tests zusätzlich notwendig, ist die Wiederverwendung entsprechend zu reduzieren.

Wie werden die Aktoren-Gewichte ermittelt?

Auch die Aktoren-Gewichte werden über ihre Komplexität ermittelt. Die Aktoren werden in drei Komplexitätsstufen mit den Gewichten von 1 (einfach) bis 3 (komplex) bewertet. Menschliche Aktoren werden immer als komplex bewertet. Ist der Akteur ein Nachbarsystem, wird seine Komplexität

aufgrund der Komplexität der Kommunikation bewertet. Die Bewertung basiert auf folgenden Fragen:

- > Ist die Schnittstelle zustandsbehaftet?
- > Ist eine Versionierung der Schnittstelle notwendig?
- > Sind lange und komplexe Transaktionen nötig?

Können alle drei Fragen verneint werden, ist der Akteur einfach. Wird mindestens eine der Fragen bejaht, ist der Akteur mittel, ansonsten ist er komplex.

Der M-Faktor und der T-Faktor

Für beide Faktoren werden gewichtete Einflussgrößen über ein Punktesystem von 1 (geringer Einfluss auf das Projekt) bis 5 (sehr hoher Einfluss auf das Projekt) ermittelt. Die Gewichte der einzelnen Einflussgrößen sind vorgegeben.

Typische Faktoren sind:

Projektumfang	Management-einflussfaktor	Technik-einflussfaktor
kleine Projekte bis 600 PT	0,9	1,09
mittlere Projekte bis 2.500 PT	1,39	1,12
große Projekte bis 5.000 PT	1,86	1,17
sehr große Projekte über 5.000 PT	2,02	1,2

Der Produktivitätsfaktor

Der Produktivitätsfaktor sagt aus, wie viele Stunden im Schnitt aufgewendet werden müssen, um einen Use Case Point umzusetzen. Dieser Faktor ist unternehmensspezifisch und bewegt sich typischerweise zwischen 15 und 30 Stunden je Use Case. Die relativ hohe Schwankung im Produktivitätsfaktor erklärt sich durch unterschiedlich komplexe Entwicklungsprozesse und durch unterschiedlich erfahrene Entwicklerteams. Der Aufwand ermittelt sich über die Formel: $5 \times \text{UCP} \times \text{Produktivitätsfaktor} / 8$. Sollte noch kein unternehmensspezifischer Produktivitätsfaktor vorhanden sein, kann dieser wie folgt ermittelt werden:

- > Nachschätzen abgeschlossener Projekte und Ermitteln des durchschnittlichen Ist-Aufwandes je Use Case Point;
- > für eine grobe Abschätzung kann in Softwareentwicklungsprojekten ein Wert von 20 Stunden angenommen werden.

Die so ermittelte Aufwandszahl enthält ca. 30 Prozent sogenannter Querschnittsaufgaben wie Projektleitung, Chef-Design oder Qualitätssicherung. Aufwände für die Inbetriebnahme/Einführung von Softwaresystemen müssen separat geschätzt werden.

Einsatzbereiche von Use Case Points bei msgGillardon

Bei msgGillardon ist Unified Modeling Language (UML) das Verfahren für die Anforderungsbeschreibung in der Softwareentwicklung. Bei einer vorliegenden Konzeption, die Anwendungsfälle beschreibt, ist der Einsatz einer UCP-Schätzung der effizienteste Weg, ein systematisches Schätzverfahren einzusetzen.

Ab einer Projektgröße von fünfhundert Personentagen ist bei msgGillardon eine Zweitschätzung obligatorisch, um das Kosten- oder Projektrisiko aufgrund von Schätzfehlern zu minimieren.

Wie bei allen Softwaremetriken ist auch bei der UCP-Schätzung ein systematisches Vorgehen sinnvoll und notwendig. Der kon-

sequente Einsatz der Methode bildet den notwendigen Rahmen, ist aber nicht allein hinreichend für die Nachvollziehbarkeit der Anwendung. Darüber hinaus sind Leitlinien und Checklisten für einen Anwendungsrahmen sinnvoll (siehe die folgende Auflistung), die helfen sollen, den Einfluss des gerade schätzenden Mitarbeiters auf das Resultat der Schätzung zu reduzieren beziehungsweise so weit wie möglich zu normieren.

- > Leitfaden für das Vorgehen bei einer Schätzung,
- > Checkliste für Ergebnistypen,
- > Mindeststandards für die Anwendung der Methode,
- > Identifikation und Bewertung von messbaren Einheiten (Use Cases, Akteuren etc.).

Einsatzbereiche von UCP-Schätzungen sind bei Softwareprojekten Neu- und Weiterentwicklungen. Bei anderen Projekttypen, wie beispielsweise technischen Redesign- oder Migrationsprojekten, ist ein Einsatz nur dann möglich, wenn die Anforderungen in UML beschrieben werden können.

Mindestprojektgröße

Beim Einsatz von parametrisierten Schätzverfahren muss immer eine Mindestanzahl von zähl- und bewertbaren Objekten vorhanden sein. Je höher die Anzahl von Objekten beziehungsweise die resultierende Zahl von Use Case Points, desto genauer sollte die Schätzung werden.

Näherungsweise kann der grob geschätzte Projektumfang als Indikator für den Einsatz der Methode dienen. Bei einem Projektumfang ab 120 bis 160 PT ist der Einsatz empfehlenswert, sofern die Anzahl der für die Schätzung relevanten zählbaren Use Cases oder Szenarien hinreichend groß ist.

Besteht eine Anwendung aus Use Cases ähnlicher Komplexität, kann UCP bereits bei einem Schätzzumfang von ca. 120 PT sinnvoll angewendet werden (siehe Beispiel 1). Bei in der Komplexität stärker variierenden Use Cases ist der Einsatz der Methode erst ab 160 bis 240 PT empfehlenswert (Beispiel 2).

Beispiel

1. Zehn einfache Use Cases und ein Akteur ergeben elf UCP, das entspricht ca. 138 PT.
2. Je zwei einfache, mittlere, komplexe, sehr komplexe Use Cases und zwei Akteuren ergeben 22 UCP, das entspricht ca. 275 PT.

Zweitschätzung

msgGillardon nutzt UCP derzeit auch als Zweitschätzung zur Plausibilisierung und Absicherung von Expertenschätzungen. Beim Einsatz von zwei Schätzungen ist es empfehlenswert, die Schätzungen in getrennten Teams und mit unterschiedlichen Verfahren durchzuführen. Die unterschiedlichen Teams gewährleisten, dass das Ergebnis der Zweitschätzung nicht durch die Kenntnis der Erstschätzung beeinflusst wird. Unterschiedliche Verfahren gewährleisten unterschiedliche Blickwinkel auf die zu erstellende Software (zum Beispiel Tätigkeiten bei der Expertenschätzung, umzusetzende Use Cases bei der UCP-Methode).

Vorbereitung

Beide Teams schätzen – unabhängig voneinander – das Projekt auf der gleichen Grundlage. Bei msgGillardon hat es sich bewährt, zunächst rein auf Grundlage der vorliegenden Konzepte die Use-Case-Struktur aufzubauen und eine erste grobe Schätzung durchzuführen. Eine Identifikation der Use Cases und Akteuren ist bei geeigneter Konzeptstruktur leicht vorzunehmen. In diesem Rahmen werden offene Fragen, Unklarheiten und Lücken identifiziert. Im nächsten Schritt werden diese mit den Architekten beziehungsweise Fachverantwortlichen geklärt. Anschließend wird die Schätzung präzisiert und gegebenenfalls ergänzt.

Schätzklausur

Die Schätzungen werden in der Klausur zusammengetragen und diskutiert. Dabei sollten neben den Schätzern auch die verantwortlichen Architekten der zu entwickelnden Systeme anwesend sein, bei Bedarf auch ein Mitarbeiter, der das Kundenumfeld kennt. In der Schätzklausur werden die Use Cases diskutiert und, im Falle unterschiedlicher Bewertung, die Annahmen und Prämissen, die zu einer Bewertung geführt haben, geklärt.

In den meisten Fällen nähern sich die Schätzungen in diesem Prozess an. Denn die Differenzen in der Bewertung gehen meist auf unterschiedliche Lösungsansätze zurück. Einen erheblichen Einfluss können auch unterschiedliche Annahmen bezüglich Abgrenzungen und Ausschlüssen haben. Am Ende der Schätzklausur sollten die Annahmen und Prämissen klar sein und einen Konsens darstellen.

Abschlussbericht

Im Abschlussbericht werden die Annahmen, Prämissen, Abgrenzungen und Ausschlüsse festgehalten, die zu den Schätzergebnissen geführt haben.

Vorgehen zur Verankerung der Use-Case-Point-Methode bei msgGillardon

Zur Einführung der Use-Case-Point-Methode wurde ein schrittweiser Ansatz über einen längeren Zeitraum gewählt: Evolution statt Revolution. Das Ziel war, bestehende Schätzverfahren im Unternehmen – meistens die Expertenschätzung – zu ergänzen und abzusichern. Bei der Einführung wurde daher mehrstufig vorgegangen:

- Wissensaufbau und Sicherheit in der Methode in einer zentralen Arbeitsgruppe,
- Einsatz in der Breite und Flankierung durch dauerhaft bereitgestellte Unterstützungsangebote.

Wie wurde die Einführung gestartet?

Den thematischen Lead hat eine Arbeitsgruppe (AG) „Schätzmethoden“ innerhalb des unternehmensweiten „Center-of-Competence (CoC) Projektmanagement“ übernommen. Die Arbeitsgruppe bestand aus wenigen Personen und fungierte als Speerspitze der Einführung.

Innerhalb der Arbeitsgruppe war zwar eine relativ große allgemeine Schätzerfahrung vorhanden, jedoch war nicht allen AG-Mitgliedern die UCP-Methode im Detail bekannt. Daher stand

zunächst für die AG selbst der Aufbau und die Vertiefung des eigenen Know-hows über UCP im Mittelpunkt. Maßnahmen bestanden aus

- > der Vorstellung der Methode innerhalb der Arbeitsgruppe durch Vorträge,
- > gemeinsamen Beispielschätzungen aus vergangenen Projekten und
- > dem intensiven Austausch und der Diskussion über die Anwendung der Methode.

Parallel hierzu wurde für anstehende Projekte Unterstützung bei der Durchführung von Zweitschätzungen mit UCP aus der Arbeitsgruppe heraus angeboten, wodurch die Sicherheit in der Anwendung der Methode weiter erhöht werden konnte und gleichzeitig ein erster konkreter Nutzen außerhalb der Arbeitsgruppe gestiftet wurde.

Der Schwerpunkt der Anwendung von UCP verblieb immer noch innerhalb der Arbeitsgruppe, die sich nun als eine Art zentrales Schätzteam etablierte. Durch das Schätzen mehrerer ähnlicher Themen innerhalb einer ausgewählten Organisationseinheit konnte schrittweise eine gewisse quantitative Justierung der Methode (Produktivitätsfaktor für die Organisationseinheit) erreicht werden.

Welche Erfahrungen wurden mit der UCP-Zweitschätzung gemacht?

Durch die Verifikation der Erstschätzung mit der parametrisierten UCP-Zweitschätzung konnte rückblickend die Schätzgenauigkeit in den Projekten deutlich erhöht werden.

Lagen die Unterschiede in den Erst- und Zweitschätzungen unabhängig von den verwendeten Verfahren vor der Schätzklausur noch zwischen 60 Prozent und 120 Prozent, lagen die Abweichungen nach den Korrekturen und Ergänzungen in den Schätzklausuren nur noch bei maximal 10 Prozent, unabhängig

von den eingesetzten Verfahren. Große Abweichungen konnten immer auf unterschiedliche Lösungsansätze, Prämissen oder Annahmen zurückgeführt werden. Diese Unterschiede kamen nach unserer Einschätzung hauptsächlich durch die unterschiedlichen Blickwinkel der eingesetzten (empirische vs. parametrisierte) Verfahren zustande.

Ansprechpartner



Dieter Ebhart

Principal Project Manager

> dieter.ebhart@msg-gillardon.de