

DAGσPERT Delphi-Schätzverfahren

zur Aufwandschätzung von Software-
und IT-Projekten

Inhalt

1	Aufwandschätzung mit DAGoPERT	3
2	Der Delphi-Schätzprozess mit DAGoPERT	3
3	Die einzelnen Karteireiter von DAGoPERT	4
3.1	Karteireiter „Info“	4
3.2	Karteireiter „Spezifikation“	4
3.3	Karteireiter „Aufwandschätzung“	5
3.4	Karteireiter „Angebotspreis“	6
3.5	Karteireiter „Einstellungen“	7
3.5.1	Umrechnung der Storypoints auf Personenstunden	7
3.5.2	Umrechnung ideale Personenstunden, -tage, -monate und -jahre	8
3.5.3	Einstellungen für das T-Shirt-Sizing-Verfahren	8
4	DAGoPERT richtig ausfüllen	10
4.1	Prozessschritt 1: Schätzliste füllen	10
4.2	Prozessschritt 2: User Stories schätzen	10
4.3	Prozessschritt 3: Konfidenzintervall angeben	12
4.4	Interpretation der Schätzungen	12
5	Tipps für die Praxisanwendung	13

1 Aufwandschätzung mit DAGoPERT

DAGoPERT ist ein bei CSS GmbH von Sven Schweiger und Kollegen entwickeltes, auf Microsoft Excel basierendes Software-Aufwandschätz-Werkzeug. Es basiert auf einem sogenannten Delphi-Verfahren, das mit anderen Schätztechniken kombiniert wurde. Die Abkürzung DAGoPERT hat folgende Bedeutung: **D**elphi **A**ufwandschätzung in **G**ruppen mit **o** als Streuungsmaß und der **P**rogram **E**valuation and **R**evue **T**echnique. Bei dieser Gruppen-Schätztechnik wird ein Schätzteam eingesetzt, um den Aufwand, die optimale Dauer und Teamgröße und letztendlich auch die Kosten eines IT-Projekts zu ermitteln. Weil hierbei Teammitglieder unterschiedlicher Skillsets die Schätzung durchführen, wird diese Art der Schätzung in der Literatur auch als sogenannte „Gruppen-Expertenschätzung“ bezeichnet.

DAGoPERT vereint neben dem Delphi-Prozess noch weitere bekannte Elemente aus der Welt der Aufwandschätzung zum Einsatz, wie zum Beispiel: Dreipunkt-Schätzung mit PERT, Netto-Businesswert-Priorisierung mittels T-Shirt-Sizing und die Möglichkeit der Schätzung mittels Storypoints. Die „DAGoPERT 2016 slim Version“ wurde gegenüber der Vollversion vereinfacht um einen rascheren Einstieg zu ermöglichen. In der großen Variante sind zusätzlich Verfahren zur Schätzung der optimalen Projektdauer und Teamgröße enthalten, sowie eine erweiterte Skalierbarkeit für große oder aus mehreren Bereichen bestehende Projekte.

Die Benutzung der online bzw. über die Fachhochschule verfügbaren Versionen von DAGoPERT ist kostenlos, auch die Vervielfältigung und Verteilung dieser Anleitung ist erlaubt und erwünscht.

2 Der Delphi-Schätzprozess mit DAGoPERT

DAGoPERT liegt der klassische Delphi Schätzprozess zugrunde. Folgende Schritte müssen hierzu durchlaufen werden:

- Schritt 1: Das Schätzobjekt (Software) spezifizieren (Projektleiter, Product Owner)
 - So detailliert wie zum Zeitpunkt der Schätzung möglich und zur Qualität der bereits zur Verfügung stehenden Infos passend
 - Die DAGoPERT Schätzvorlage mit User Stories füllen (alternativ mit klassischen Arbeitspaketen). Karteireiter: „Spezifikation“
- Schritt 2: Geeignetes Schätzteam zusammenstellen
 - Fachliches technisches Skillset über das Schätzobjekt soll vorhanden sein
 - Die Teammitglieder sollen Schätzverfahren und Schätzkultur kennen (was bedeutet pessimistisch, was optimistisch, was bedeutet 90% Konfidenz...)
 - Einige oder alle Teammitglieder sollen später in die Umsetzung persönlich involviert sein (mitgehangen = mitgefangen: negativ und positiv gesehen...)
 - Feststellen ob das Team mit der befüllten Schätzvorlage einverstanden ist bzw. überzeugt ist, dass diese Spezifikation das zu schätzende Objekt vollständig repräsentiert
 - Feststellen, ob das Team passend zusammengesetzt ist oder weitere bzw. andere Skillsets nötig sind
- Schritt 3: Jede(r) schätzt für sich allein (Karteireiter: „Spezifikation“)
 - Detailinfos zu den User Stories in der DAGoPERT-Schätzvorlage finden sich in der (hoffentlich) zuvor entwickelten Spezifikation bzw. dienen hierzu generell alle über das Schätzobjekt vorhandenen Unterlagen (inkl. etwaiger Screen Prototypes, etc.)
 - Es wird jeweils pro User Story ein Bereich geschätzt (PERT 3-Punkt-Schätzung: optimistisch, pessimistisch, wahrscheinlich). Weiters wird die Wahrscheinlichkeit p(range) angegeben, mit der der echte Wert vermutlich in diesem Intervall liegen wird (Konfidenzintervall).

- Die Schätzenden können somit ihre Unsicherheit durch zwei Parameter ausdrücken: durch die Breite des Intervalls zwischen pessimistisch und optimistisch. Und durch die Reduktion der Konfidenz, dass der echte Wert letztendlich auch in diesem Intervall liegen wird.
- Man kann die Schätzung in Story Points (SP) eingeben und am Karteireiter „Einstellungen“ den entsprechenden Konvertierungsfaktor auf Personenstunden einstellen. Alternativ stellt man diesen Faktor auf 1 (Default-Wert) und gibt die 3 Schätzwerte gleich in Personenstunden ein. Zum Verständnis des Zwischenschritts über Story Points lesen Sie bitte im Skriptum zur LV nach bzw. diskutieren wir in der Präsenzzeit darüber.
- alle getroffenen Annahmen und erkannten Risiken werden pro User Story in der DAGσPERT Schätzvorlage dokumentiert: die Spalte „Bemerkung“ gewissenhaft (!) auszufüllen ist somit extrem Wichtig für die spätere Nachvollziehbarkeit der Schätzung.
- Schritt 4a: Schätzklausur mit dem gesamten Schätzteam wird durchgeführt
 - Zusammenführung der Einzelschätzungen und Konsensfindung (!) pro User Story
 - Kann kein Konsens gefunden werden, wird die Story auf die Seite gestellt und entweder später – nach Klärung offener Fragen – geschätzt. Oder sie wird aus der Schätzung / dem Angebot entfernt, zum Beispiel indem sie auf Aufwand angeboten wird.
 - Annahmen werden diskutiert, zusammengeführt und dokumentiert
- Schritt 4b: Statt der Schätzklausur kann ein virtuelles Meeting (z.B. mittels Videokonferenz) veranstaltet werden oder es erfolgt eine anonyme Zusammenführung der Schätzungen mit anschließender E-Mail Feedback-Runde (sog. Broadband Delphi-Verfahren).
- Schritt 5: Gesamtschätzung für den Aufwand ablesen (Karteireiter: „Aufwandschätzung“). Das Ergebnis der Schätzung wird in idealen Personentagen angegeben, sowie grafisch mittels Konfidenzintervall dargestellt.
- Schritt 6: Schlussfolgerung der resultierenden Projektkosten und Angebotskalkulation (Karteireiter: „Angebotspreis“). Hier kann entweder ein Mischtagsatz zum Einsatz kommen wie in der Vorlage. Oder Sie adaptieren diesen Karteireiter an Ihre unternehmensübliche Kalkulation.
- Schritt 7: T-Shirt Sizing: Hier kann optional eine Priorisierung der User Stories auf Basis einer Matrix von Business-Wert und Komplexität ermittelt werden (Karteireiter: „Spezifikation“).

3 Die einzelnen Karteireiter von DAGσPERT

Das DAGσPERT Schätzverfahren basiert auf einem Excel-Dokument, das in der 2016_slim Version über folgende Blätter (Karteireiter) verfügt: **Info**, **Spezifikation**, **Aufwandschätzung**, **Angebotspreis**, **Einstellungen**. Die einzelnen Register werden nachfolgend näher beschrieben. Die Ausfüllschritte werden anschließend der Reihe nach erklärt.

3.1 Karteireiter „Info“

Hier finden Sie allgemeine Infos zur Version und zu Lizenzbedingungen, sowie zum Aufheben des Blattschutzes betreffend die DAGσPERT Excel-Schätzvorlage.

3.2 Karteireiter „Spezifikation“

Hier werden die User-Stories (alternativ: Arbeitspakete) eingegeben, die geschätzt werden sollen, sowie die dazugehörigen Schätzwerte, Unsicherheiten und Anmerkungen zur Schätzung pro User Story. Weiters kann T-Shirt-Sizing zur Priorisierung durchgeführt werden.

3.3 Karteireiter „Aufwandschätzung“

Auf diesem Blatt wird das Ergebnis der Aufwandschätzung sowohl in Zahlen als auch grafisch dargestellt. Das Ergebnis ist mit einem %-Konfidenz-Wert verbunden, der als „Zusagesicherheit“ interpretiert werden kann. Wenn man 90% sicher sein will, dass die Schätzung hält, sollte man die Werte mit 90% Konfidenz wählen bzw. aus dem Diagramm ablesen. Die Umrechnung zwischen idealen Personenstunden, -tagen, -wochen, -monaten und -jahren kann im Karteireiter „Einstellungen“ kalibriert werden. Die Grafik des Schätzergebnisses sieht wie folgt aus:

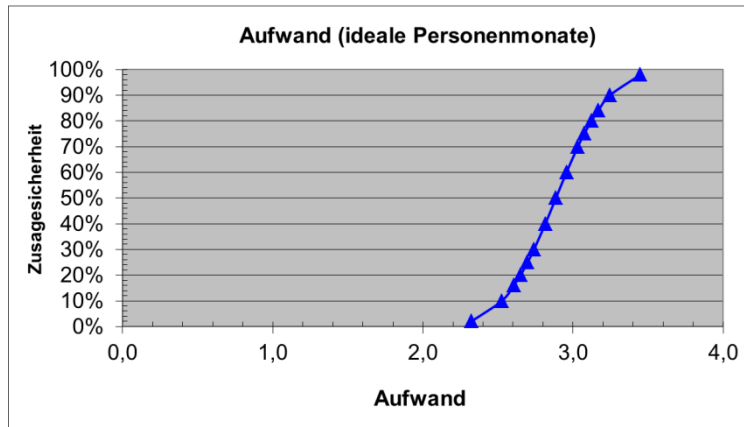


Abbildung 1: Geschätzter Aufwand mit Zusagesicherheit als Grafik (Quelle: www.cssteam.at)

Obiges Beispiel zeigt einen Aufwand von ca. 3,5 idealen Personenmonaten bei einer sehr hohen Zusagesicherheit. Man könnte aus dem Diagramm auch ablesen, dass der Aufwand für die Projektumsetzung mit 50%-iger Wahrscheinlichkeit auch schon mit einem Aufwand von 3 Personenmonaten erfolgen kann. Es ist aber nur 10% wahrscheinlich, dass der Aufwand für die Umsetzung nur 2,5 Personenmonate beträgt.

Bitte beachten Sie dass der Aufwand in der Einheit „Personenmonate“ angegeben wird und nicht z.B. in „Monate“. Monate ist nämlich die Einheit für die Projektdauer, nicht für den Aufwand! Leider werden in der Praxis gerne Aufwand und Dauer vermischt und es kommt dann z.B. zu folgender Diskussion:

Team: „Der Aufwand für dieses neue Projekt beträgt laut unserer Schätzung 3,5 Personenmonate!“

Projektleitung: „Kann man das nicht auch in 2 Monaten umsetzen?“

Hier werden „Äpfel mit Birnen“ vermischt: Wenn man ein größeres Team einsetzt, kann man das Projekt vielleicht sogar schon innerhalb von 4 Wochen oder weniger umsetzen, je nachdem wie parallelisierbar die Arbeiten sind. Aber der Aufwand bleibt 3,5 ideale Personenmonate... Ganz abgesehen davon, dass über Schätzungen nicht verhandelt werden darf, sondern nur über die Zusagen (mehr Infos dazu in unseren Aufwandschätz-Trainings oder der einschlägigen Fachliteratur, z.B. bei Steve McConnell).

Zu beachten ist auch, dass der Aufwand auf diesem Blatt ideal (!) ausgewiesen wird, also unabhängig von der realen Teamgröße, diversen Overheads aufgrund der Organisationsstruktur und anderen Einflussfaktoren - ausgenommen wenn Ihr Schätzteam solche Faktoren in die Schätzung selbst integriert hat. Auf dem Blatt Angebotspreis muss die Umrechnung von idealem in realen Aufwand betreffend die Kosten und den gewünschten Gewinn erfolgen (z.B. indem Overheads und Gemeinkosten etc. im Mischtagsatz enthalten sind).

Eine Umrechnung zwischen Personenstunden, -tagen, -wochen, -monaten und -jahren ist in folgender Tabelle ersichtlich:

Aufwandschätzung mit Zugesichertheit (Konfidenzintervall)				
Zugesichertheit (% Konfidenz)	Aufwand (Personenstunden)	Aufwand (Personentage brutto)	Aufwand (Personenmonate brutto)	Aufwand (Personenjahre brutto)
2%	371,67	46,46	2,32	0,19
10%	404,07	50,51	2,53	0,21
16%	416,67	52,08	2,60	0,22
20%	423,87	52,98	2,65	0,22
25%	431,52	53,94	2,70	0,22
30%	438,27	54,78	2,74	0,23
40%	450,42	56,30	2,82	0,23
50%	461,67	57,71	2,89	0,24
60%	472,92	59,11	2,96	0,25
70%	485,07	60,63	3,03	0,25
75%	491,82	61,48	3,07	0,26
80%	499,47	62,43	3,12	0,26
84%	506,67	63,33	3,17	0,26
90%	519,27	64,91	3,25	0,27
98%	551,67	68,96	3,45	0,29

Abbildung 2: Geschätzter Aufwand in der Zahlendarstellung (Quelle: www.cssteam.at)

3.4 Karteireiter „Angebotspreis“

Hier erfolgt die Berechnung des Angebotspreises auf Basis eines einstellbaren Stundensatzes. Folgender Einstellungsblock ermöglicht eine sehr einfache Kalibrierung der Schätzung mit einem Mischtagsatz Ihres Unternehmens.

Parameter zur Angebotskalkulation	
Stundensatz / Tagsatz	
Stundensatz (EUR) ²⁾	120,00
Stunden pro Tag ¹⁾	8,00
Tagsatz (EUR) ²⁾	960,00

Abbildung 3: Festlegen eines Misch-Stundensatzes (Quelle: www.cssteam.at)

Im ersten Feld wird der Stundensatz für eine Arbeitsstunde eingetragen. Die Umsetzung der Angebotskalkulation basiert auf einem sehr einfachen Ansatz eines Misch-Satzes, der auch bereits Gemeinkosten usw. enthält und unabhängig von der Tätigkeit der einzelnen Teammitglieder und Tätigkeiten ist. In diesem Tagsatz müssen natürlich auch bereits der gewünschte Gewinn und andere Werte wie typische Auslastung etc. berücksichtigt sein.

Beachten Sie hierbei jedoch, dass Sie Faktoren nicht doppelt berücksichtigen. Wenn Sie zum Beispiel bei der Umrechnung der idealen in reale Personenstunden bereits Krankenstände, Fortbildung und typische Auslastung berücksichtigt haben, dürfen Sie diese NICHT mehr in die Kalkulation des Mischtagsatzes integrieren, sonst führt dies zu einer Überschätzung. Auch Faktoren wie Testaufwand, Dokumentationsaufwand, Extraaufwand für die Betreuung „besonderer Kunden“ müssen Sie im Mischtagsatz berücksichtigen. Umgekehrt führt das Nicht-Berücksichtigen solcher Faktoren und Parameter zu einer Unterschätzung. Seien Sie daher sorgfältig – vor allem beim ersten Einsatz von DAGσPERT und wenn Sie Standardwerte anpassen oder eine Kalibrierung auf Ihr

Unternehmen durchführen. Und kommunizieren Sie vor allem alle diese Regeln an Ihr Schätzteam, damit alle Mitglieder bei der Schätzung solche Parameter in gleicher Weise berücksichtigen.

Das Blatt „Angebotspreis“ sollte daher an das eigene Unternehmen sorgfältig angepasst werden. Man könnte es zum Beispiel um eine Spalte mit einem Auswahlfeld erweitern, wo man Tätigkeiten oder bestimmte Personengruppen pro Feature unterscheiden kann, z.B.: Beratung, Programmierung, Webdesign, Software-Architektur, Projektmanagement, etc. Hierfür könnte man dann am Angebots-Blatt unterschiedliche Tagsätze angeben und eine detailliertere Kalkulation durchführen. Auch denkbar ist auf diesem Blatt die Berechnung des Mischtagsatzes umzusetzen, also eine Art „Mini-Betriebsabrechnungsbogen“, wie aus der Kostenrechnung bekannt, zu integrieren. Ihrer Kreativität sind hier keine Grenzen gesetzt. Die Umsetzung ist jedoch unsererseits nicht erfolgt, weil unserer Erfahrung nach die Art der Kalkulation derart unternehmensspezifisch ist, dass ein allgemeingültiger Ansatz keinen Sinn ergeben würde.

Der zweite Block dieses Blattes ermöglicht Ihnen noch zusätzliche Kosten (z.B. externe Leistungen, Lizenzen, Hardware,...) hinzuzufügen, die nicht in der Schätzung berücksichtigt wurden. Daraus berechnet sich der Angebotspreis, wobei das bereits aus den anderen Bereichen der Schätzung bekannte Konfidenzintervall zum Einsatz kommt.

Abhängig vom Grad der Unsicherheit betreffend die Features, die Ihr Schätzteams im Rahmen der Gruppenschätzung berücksichtigt hat, weist die Kostenschätzung nun eine kleine oder große Bandbreite im Preis, je nach gewünschter Zugesicherung, auf.

Vereinfachte Angebotskalkulation				
	25% Konfidenz	50% Konfidenz	75% Konfidenz	98% Konfidenz
Gesamtaufwand (h)	0,00	0,00	0,00	0,00
Gesamtaufwand (Tage)	0,00	0,00	0,00	0,00
Zusatzkosten 1 (EUR)	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Zusatzkosten 2 (EUR)	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Gesamtkosten (EUR)	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00

Abbildung 4: Angebotspreis inklusive Zugesicherung (Quelle: www.cssteam.at)

Zu sehen sind jeweils die zu erwartenden Kosten, versehen mit einem Wahrscheinlichkeitswert für die Zugesicherung, welcher zwischen 25 bis 98 Prozent liegt. Als Basis für Angebote sollten unserer Empfehlung nach Werte ab 75 % Konfidenz verwendet werden, weil sonst eine zu große Unsicherheit betreffend das Halten der getätigten Zusagen besteht.

3.5 Karteireiter „Einstellungen“

3.5.1 Umrechnung der Storypoints auf Personenstunden

Hier kann die Umrechnung von Storypoints auf Personenstunden angegeben werden. Die Standardeinstellung ist „1“ (rot, dies bedeutet, dass 1 Storypoint 1 Personenstunde entspricht. Sofern Sie statt Storypoints alles mit Stunden schätzen möchten, wird diese Einstellung „1“ beibehalten und man gibt die Schätzung einfach direkt in Personenstunden in das Schätzformular ein. Wenn Sie mit Storypoints arbeiten, sollten Sie die Umrechnung auf Basis von historischen Daten aus Ihrem Unternehmen oder aus dem aktuellen Projekt (z.B. der vorigen Sprint bei Scrum) kalibrieren.

Häufig kommen Werte von 1SP = 2h oder 1SP = 4h zum Einsatz. Bei Projekten mit großem Deployment und/oder Testaufwand können durchaus auch Werte von 1SP = 5h oder 1SP = 10h zum Einsatz kommen. Sobald der

Umrechnungswert in der Tabelle geändert wird, ändern sich auch alle anderen darauf basierenden Werte im gesamten Dokument.

Kalibrierung Storypoints auf Personenstunden

Story Points	Kalibrierter Aufwand in Personen-stunden	Aufwand in T-Shirt Sizes	Entspricht Personen-tagen	Entspricht Personen-monaten	Granularität	Anzuwenden in der Phase
512	512	XXL	64,0	3,2	Themes, Epics	ORDER
256	256	XXL	32,0	1,6	Themes, Epics	ORDER
128	128	XXL	16,0	0,8	Themes, Epics	ORDER
64	64	XL	8,0	0,4	Themes, Epics	ORDER
32	32	L	4,0	0,2	User Story, Epics	ORDER/Sprint
16	16	L	2,0	0,1	User Story	ORDER/Sprint
8	8	M	1,0	0,1	User Story	ORDER/Sprint
4	4	M	0,5	0,0	User Story	Sprint/ORDER
2	2	S	0,3	0,0	User Story	Sprint/ORDER
1	1	S	0,1	0,0	User Story	Sprint/ORDER
0,5	1	XS	0,1	0,0	User Story	Sprint/ORDER
0	0	XS	0,0	0,0	User Story	Sprint/ORDER

Abbildung 5: Umrechnung von Storypoints auf ideale Personenstunden (Quelle: www.cssteam.at)

3.5.2 Umrechnung ideale Personenstunden, -tage, -monate und -jahre

In dieser Tabelle wird eingestellt, wie ideale Personenstunden in ideale Personentage, Personenmonate und Personenjahre umgerechnet werden.

Ideale Umrechnungswerte Personen-Stunden / -Tage / -Monate / -Jahre

Umrechnung	Ideale Personenstunden
Stunden pro Person	8
Stunden pro Monat	160
Stunden pro Jahr	1920

Abbildung 6: Umrechnung ideale Personenstunden / -tage / -monate /-jahre (Quelle: www.cssteam.at)

3.5.3 Einstellungen für das T-Shirt-Sizing-Verfahren

In der folgenden Tabelle wird eingestellt, wie sich der Netto-Businesswert einer Userstory aus dem Businesswert (vom Kunden geschätzt) und dem Aufwand (aus unserer Schätzung abgeleitet) ergibt. Die Einheit hierfür sind T-Shirt-Größen von XS bis XXL:

Nettobusinesswert						
Businesswert / Aufwand	XS	S	M	L	XL	XXL
XS	XS	S	M	L	XL	XXL
S	XS	S	M	L	XL	XXL
M	XS	XS	M	L	XL	XXL
L	XS	XS	S	L	XL	XXL
XL	XS	XS	S	M	XL	XXL
XXL	XS	XS	S	M	L	XXL

Abbildung 7: Businesswert, Aufwand und Netto-Businesswert (Quelle: www.cssteam.at)

Folgende Empfehlungen gelten, wenn die Standard-Einstellungen aus der obigen Tabelle beibehalten werden:

Nettobusinesswert	Umsetzung	Empfehlung bei Fixpreis
XS	nicht relevant	nicht relevant
S	kaum relevant	nicht relevant
M	möglich	wenig relevant
L	wichtig	COS / abnahmerelevant
XL	sehr wichtig	COS / abnahmerelevant
XXL	unbedingt	COS / abnahmerelevant

Abbildung 8: Empfehlungen abhängig von Netto-Businesswerten (Quelle: www.cssteam.at)

„Empfehlung bei Fixpreis“: Sollten Sie eine Schätzung für ein Fixpreisangebot mit DAGσPERT erstellen, können Sie die Abnahmerelevanz der User Stories (Features) beim User Acceptance Test (UAT) auf Basis der Netto-Businesswerte festlegen. COS bedeutet in diesem Zusammenhang Conditions of Satisfaction. Stories (Features) mit dem Netto-Businesswert L, XL und XXL sind in dem Fall abnahmerelevant. Man könnte an dieser Stelle auch mit der aus Scrum bekannten Muscow-Priorisierung für die COS arbeiten: Must-have, Could-have, Should-have und Won't-have.

Bei Bedarf kann die Tabelle individuell an die Gegebenheiten im Unternehmen angepasst werden. Zu beachten ist, dass bei der Durchführung von T-Shirt-Sizing die gesamte Bandbreite der Werte von XS bis XXL verwendet werden muss (!), und z.B. nicht alle Features vom Kunden als XXL wichtig angegeben werden.

Bitte bedenken Sie, dass man bei der Umsetzung auf eine Priorisierung achten sollte, die Projektrisiken ebenfalls einbezieht. Deshalb ist es ratsam Stories, die komplex und auch sehr wichtig für den Kunden sind, zuerst umzusetzen. Falls es dabei zu Problemen kommt, hat man immer noch genügend Zeit Dinge zu verändern und auch noch nicht unnütz Geld für einen falschen Lösungsweg ausgegeben.

Verschiebt man „unangenehme Themen“ und beginnt mit den einfachen Stories zuerst, wirken gegen Projektende zusätzlich die beiden unangenehmen Effekte „Brooks's Law“ und „Studentsyndrom“, die man in der einschlägigen Fachliteratur nachlesen kann. Mehr Infos dazu erhalten Sie in unserer LV beim Thema Schätzfehler.

4 DAGoPERT richtig ausfüllen

Nachfolgend sind im Detail die ersten drei Prozessschritte erklärt, wie man die Delphi Schätzung mit dem DAGoPERT Werkzeug durchführt.

4.1 Prozessschritt 1: Schätzliste füllen

Als ersten Schritt der Delphi-Schätzung mit DAGoPERT müssen die in der Spezifikation enthaltenen Arbeitspakete oder User Stories in das DAGoPERT-Schätztool übernommen werden (Karteireiter: „Spezifikation“). Dies könnte wie in folgendem Beispiel aussehen:

	A	B	C	D
	ID	Themes / Areas / Toplevel	Epics / User Stories / TopLevel	User Stories / Detail Level / Description
1				
2				
3		User Management	The User can manage his profile information on the user management page	
4				The user uploads or updates his profile picture
5				The user deletes his profile picture
6				The profile picture will be automatically resized on upload
7				The user enters or updates his or her profile information
8		Intranet-News	An Editor can manage Intranet-News	
9				An Editor can upload or update a title image
10				An Editor can enter news HTML content
11				An Editor can enter a news publish date
12			News presentation	
13				The news list shows all published news ordered by create date

Abbildung 9: Liste der zu schätzenden Arbeitspakete in DAGoPERT (Quelle: www.cssteam.at)

Hier können die User Stories eingetragen werden. Mit Hilfer der drei Spalten **A**, **B** und **C** können die Arbeitspakete in einer Hierarchie mit unterschiedlichen Detailgraden abgebildet werden, um so einen übersichtlichen Blick auf die Gesamtliste aller Arbeitspakete zu ermöglichen. Als feinste Granularität eignen sich auch bereits Tasks, also die Summe jener Tätigkeiten, die benötigt werden um die Story umzusetzen.

4.2 Prozessschritt 2: User Stories schätzen

Im nächsten Schritt werden die einzelnen User Stories bzw. Tasks geschätzt, und zwar mit dem PERT-Verfahren. Hierfür werden - wie in folgenden Beispiel demonstriert - drei Werte pro Arbeitspaket in den Spalten **E**, **F** und **G** vergeben. Der günstigste, der wahrscheinlichste und der schlechteste Fall.

Es besteht in der Vollversion des Schätztools die Möglichkeit in der abstrakten Einheit „Storypoints“ zu schätzen, die dann nachher in Stunden umgerechnet wird (wie dies zum Beispiel beim Schätzverfahren „Planungpoker“ üblich ist):

D	E	F	G	H	I
User Stories / Detail Level / Description	Günstigster Fall (Sp)	Wahrscheinlichster Fall (Sp)	Schlechtester Fall (Sp)	Annahmen, Überlegungen, Risiken und Diskussionsergebnisse aus der Schätzklausur	Erwarteter Fall PERT (Sp)
	115,0	175,0	295,0		185,00
The user uploads or updates his profile picture	4	6	12		6,67
The user deletes his profile picture	2	3	4		3,00
The profile picture will be automatically resized on upload	2	2	4		2,33
The user enters or updates his or her profile information	4	6	10		6,33
An Editor can upload or update a title image	1	2	2	Image upload control already coded in usermanagement	1,83
An Editor can enter news HTML content	2	4	6		4,00
An Editor can enter a news publish date	2	4	5		3,83
The news list shows all published news ordered by create date	6	8	16		9,00

Abbildung 10: Schätzwerte für User Stories / Tasks eingeben (Quelle: www.cssteam.at)

Der günstigste Fall entspricht der unteren Grenze des Konfidenzintervalls während der schlechteste Fall der oberen Grenze des Konfidenzintervalls entspricht. Der schlechteste Fall beinhaltet oft eine Vielzahl an Risiken, die meist nur eine geringe Eintrittswahrscheinlichkeit besitzen.

Da daher der schlechteste Fall häufig um ein Vielfaches höher als der günstigste Fall ist, würde das arithmetische Mittel zwischen diesen beiden Werten zu einer Überschätzung des Aufwands führen. Um dies zu vermeiden, wird bei dem PERT-Verfahren noch ein zusätzlicher, gewichteter Wert verwendet, der den wahrscheinlichsten Fall repräsentiert.

Manchmal werfen definierte Arbeitspakete Fragen auf oder benötigen zusätzliche Information, um korrekt geschätzt werden zu können. Arbeitspakete können auch voneinander abhängig sein (wobei dies immer schon zum Zeitpunkt der Spezifikation vermieden werden sollte). Die Spalte **H** dient dazu, um während der Schätzung getroffene Annahmen oder aufgetretene Frage bezüglich eines Arbeitspakets festzuhalten, sowie Abhängigkeiten zu identifizieren.

In der Spalte **I** wird der sogenannte Erwartete Fall angezeigt, welcher mit folgender PERT-Formel berechnet wird:

$$\text{Erwarteter Fall} = \frac{\text{günstigster Fall} + 4 \times \text{wahrscheinlichster Fall} + \text{schlechtester Fall}}{6}$$

Formel 1: PERT-Formel (symmetrische Gewichtung mit 1:4:1)

Dies ist der Wert pro Arbeitspaket, der für die Berechnung des Gesamtaufwands verwendet wird. Die blauen Zahlen in der zweiten Spalte geben die Summe der jeweiligen Spalte an.

4.3 Prozessschritt 3: Konfidenzintervall angeben

K	L	M	N
p(range) (5-100)	Divisor (0,25-6)	Std. Abweichung (Ph)	Varianz
		7,197	51,797
99,73	6,00		
99,73	6,00	1,333	1,778
99,73	6,00	0,333	0,111
50,00	1,40	1,429	2,041
50,00	1,40	4,286	18,367
99,73	6,00		
99,73	6,00	0,167	0,028
99,73	6,00	0,667	0,444

Sollten bei einem Arbeitspaket zusätzliche Informationen fehlen um eine aussagekräftige Schätzung mit sinnvoll engem Konfidenzintervall abgeben zu können, kann das Konfidenzintervall des jeweiligen Arbeitspakets in der Spalte **K** angepasst werden, indem eine erhöhte Ungewissheit bezüglich des Arbeitspakets eingetragen wird – somit wird die Konfidenz reduziert, dass der echte Aufwand letztendlich innerhalb des geschätzten Intervalls liegen wird. Nebstehende Grafik demonstriert dies.

In der Spalte **K** wird für jedes Arbeitspaket das Konfidenzintervall, also die Wahrscheinlichkeit „p“ zu der sich der tatsächliche Wert innerhalb des angegebenen Wertebereichs („range“) befindet, angegeben. Diese passt wiederum den Divisor an, der zur näherungsweisen Berechnung der Standardabweichung und der Varianz verwendet wird.

Abbildung 11: Anpassen von p(range) in DAGoPERT (Quelle: www.cssteam.at)

Prozentsatz in den die tatsächlichen, einzelnen Ergebnisse innerhalb der geschätzten Bereiche fallen	Divisor für diese einzelne Schätzung
100	6
95	6,00
85	3,30
75	2,60
65	2,10
55	1,70
45	1,40
35	1,00
25	0,77
15	0,51
5	0,25
0	0,25

Aus p(range) ergeben sich die, einem bestimmten Konfidenzintervall entsprechenden Divisoren, die für die Berechnung der Standardabweichung und Varianz des Arbeitspakets verwendet werden.

Die pro Arbeitspaket berechnete Varianz wird verwendet, um einen, kumulierten günstigsten und schlechtesten Fall berechnen zu können. Diese Fälle werden benötigt, um mittels Konfidenzintervall entsprechende Zusagen über das Gesamtprojekt zu ermöglichen.

Abbildung 12: Dem Konfidenzintervall entsprechender Divisor für die Berechnung der Standardabweichung mittels obig beschriebener Näherungsformel.

4.4 Interpretation der Schätzungen

Nachdem die obigen drei Prozessschritte durchgeführt und der Delphi-Prozess komplett durchlaufen wurde, kann am Karteireiter „Aufwandschätzung“ das Schätzergebnis abgelesen und interpretiert werden.

5 Tipps für die Praxisanwendung

- **Achten Sie darauf, dass Sie beim Einfügen von Zeilen und Spalten bei der Eingabe der Schätzung nicht die Formeln löschen bzw. kopieren Sie beim Einfügen von Zeilen immer die benötigten Formeln mit!**
- Es müssen viele Arbeitspakete vorhanden sein, sonst wirkt das Gesetz der großen Zahlen nicht: Ausreißer pro User Story gleichen sich in Summe gesehen aus, sodass die Gesamtschätzung besser wird als die Einzelschätzungen. Damit dies funktioniert, beachten Sie folgende Dinge:
 - Mehr als 20 User Stories sollten auf jeden Fall in der Liste sein.
 - User Stories müssen in sich abgeschlossen bzw. voneinander unabhängig spezifiziert sein, damit Ausreißer bei einem Paket sich nicht auf andere User Stories in gleicher Richtung fortpflanzen können.
- User Stories sollen „klein“ sein, nehmen Sie 2 Tage als Richtwert, jedenfalls keine User Stories größer als eine Woche (Risiken: Versteckte Inhalte, Miss-Interpretation durch die unterschiedlichen Teammitglieder, etc.). Sie können auch die Tasks einer User Story als unterste Granularitätsstufe verwenden, die normalerweise ohnehin relativ klein, weil detailliert beschreibbar sind.
- Anfängliche Überschätzung beim ersten Einsatz dieses Schätzverfahrens ist „normal“: Man bedenkt nun alles, was vorher nicht bedacht wurde. Dies muss zudem nicht wirklich Überschätzung sein, vielleicht ist die neue Schätzung einfach nur realer, als die bisherige Herangehensweise. Durch Kalibrierung mit anderen Projekten aus dem Unternehmen und die Einrichtung einer Schätzkultur im Unternehmen kann diesem Effekt entgegengewirkt werden.
- Unternehmenskultur und Team berücksichtigen bzw. wird diese durch die Schätzung möglicherweise beeinflusst: Die Struktur und Kommunikation einer Organisation spiegelt sich im erstellten Produkt bzw. der zu entwickelnden Software wider (Conway's Law). Durch die Anwendung von DAGoPERT im Experten-Team kann dies zu Architekturdiskussionen führen, die die spätere Umsetzung beeinflussen.
- Mehrere unabhängige ExpertInnen schätzen lassen! Besonders auch solche, die das Produkt (Software, Programm) später erstellen bzw. programmieren werden.
- Mehrere SchätZRunden durchführen, wenn man sich bei einer User Story nicht gleich auf einen Konsens einigen kann. Sollte bei einer User Story kein Konsens möglich sein, muss diese von der Schätzung ausgenommen werden (z.B. auf Aufwand statt mit Festpreis anbieten oder mehr Infos einholen, damit die Story schätzbar wird.)
- Vor und während der Schätzung dem ExpertInnen-Team keine beeinflussenden Vorgaben oder Informationen geben! Die Schätzenden sollen die Schätzungen unabhängig und ohne Voreingenommenheit erstellen können.
- Erfahrungswerte und vergleichbare Projekte bei der Schätzung heranziehen (Schätzung durch Vergleichen mit ähnlichen User Stories oder ganzen Projekten bzw. Projektkomponenten)
- Den sogenannten Größennachteil beachten: Keinesfalls Vergleichsprojekte / User Stories / Komponenten heranziehen, die sich mehr als mit Faktor 10 im Vergleich zum Schätzobjekt in der Größe unterscheiden! Gut sind Vergleichspakete, die sich nicht mit mehr als Faktor 3 unterscheiden.

- Historische Vergleichsdaten aus der eigenen Organisation sind am besten geeignet, weil spezifische Parameter des Teams und der Organisation bereits beinhaltet sind. Das Zeiterfassungssystem ist hierfür zum Beispiel eine gute Quelle, falls dort Informationen zum Aufwand pro User Story / Projekt / Komponente vorhanden sind.
- Das Ergebnis einer DAGoPERT-Schätzung ist der Aufwand in der Einheit „ideale Personenstunden / -tage / -monate“.
- Dieser Aufwand ist als Ergebnis der Schätzung zu akzeptieren. Er kann sich nur ändern, wenn sich die Eingangsparameter der Schätzung verändern. (z.B. Features weglassen).
 - Es gilt zudem das Garbage-in / Garbage-out Principle: Auch das beste Schätzverfahren liefert Müll, wenn man Müll als Inputparameter verwendet (zum Beispiel eine schlechte Spezifikation).
- Verhandeln des Ergebnisses ist nicht zulässig, nur die Zusagen auf Basis dieses Ergebnisses können verhandelt werden.
- Beachten Sie die sogenannte Parkinson-Regel: „Arbeit neigt dazu die zur Verfügung stehende Zeit vollständig auszufüllen.“ Bedenken Sie dies, wenn Sie absichtlich Puffer vorsehen oder dem Schätzteam vor der Schätzung Informationen über den geplanten Projekt-Terminplan geben. Sie werden nachher nicht mehr wissen, ob das Projekt auch ohne diesen Puffer umsetzbar gewesen wäre. Legen Sie deshalb einen Prozess fest, wie der Puffer bei Bedarf abgerufen werden darf, dann wird auch dies transparent und messbar, weil dokumentiert.
- Beachten Sie generell Mechanismen, die zu Fehlschätzungen und Beeinflussung der Schätzung führen. Mehr dazu erfahren Sie in unserer LV und in der einschlägigen Fachliteratur.