

## **COPYRIGHT**

Dieses Manuskript ist urheberrechtlich geschützt. Es darf ohne Genehmigung des Urhebers nicht verwertet werden. Insbesondere darf es nicht ganz oder teilweise oder in Auszügen abgeschrieben oder in sonstiger Weise vervielfältigt werden.

# Ein erweitertes Burndown Diagramm für das Projektcontrolling

Stefan Trapp

Palmerstraße 31

20535 Hamburg

[stefan.trapp@stefan-trapp-consulting.de](mailto:stefan.trapp@stefan-trapp-consulting.de)

[www.stefan-trapp-consulting.de](http://www.stefan-trapp-consulting.de)

„Man muss die Dinge so einfach wie möglich machen. Aber nicht einfacher.“

Albert Einstein, deutsch-amerikanischer Physiker (1879-1955)

## 1 Einleitung

Burndown Diagramme sind – ausgehend von den Methoden der agilen Softwareentwicklung wie Scrum oder Extreme Programming (XP) – ein im Projektmanagement bzw. -controlling zunehmend populäres Instrument zur Messung und Visualisierung des Projektfortschritts. Dem Diagramm liegen allerdings in seiner einfachen Form einige implizite bzw. explizite Annahmen zugrunde, die seine Nutzbarkeit und Aussagefähigkeit einschränken. Dieses Arbeitspapier schlägt Ergänzungen für das Burndown Diagramm vor, um einige dieser Limitierungen zu überwinden.

## 2 Das „klassische“ Burndown Diagramm

Das Burndown Diagramm (Burndown Chart) ist eine grafische Darstellung zur Visualisierung des Fortschritts eines Projektes. Die Abszisse ist dabei eine Zeitachse, auf der die Betrachtungsperiode dargestellt wird. Diese kann z. B. die gesamte Projektlaufzeit, eine einzelne Projektphase, ein Release oder einen Sprint (Scrum, vgl. [3]) umfassen. Auf der Ordinate wird der Arbeitsfortschritt bzw. Fertigstellungsgrad aufgetragen, und zwar in Form einer typischerweise von links nach rechts fallenden Kurve, ausgehend von den initial geschätzten, in der Betrachtungsperiode zu erbringenden Leistungen („Backlog“). [2], [3] Als Einheit für die Ordinate kommen je nach Anwendungsfall unterschiedliche Größen in Betracht. In der agilen Softwareentwicklung werden üblicherweise „Tasks“, „Story Points“ oder „User Stories“ verwendet. Alternativ kann statt der Anzahl der Aufgaben aber auch die Summe der geschätzten Aufwände der Aufgaben (z. B. in Stunden) aufgetragen werden. Auf diese Weise können verschiedene Aufgaben mit unterschiedlichem „Bewertungssatz“ (gemessen in Stunden je Aufgabendurchführung) in einem Burndown Diagramm zusammengefasst werden. Abbildung 1 zeigt beispielhaft ein solches Burndown Diagramm.

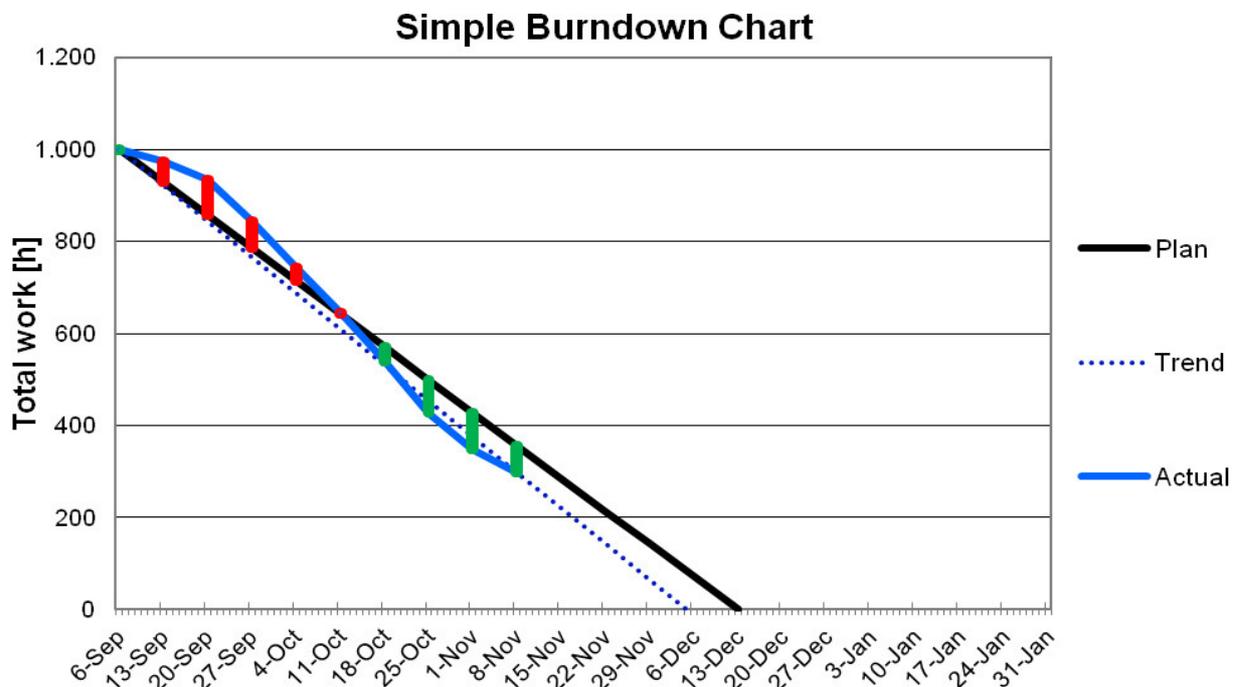


Abbildung 1: Klassisches Burndown Diagramm

Der Betrachtungszeitraum dauert in diesem Fall vom 6. September bis zum 13. Dezember. Nach der initialen Schätzung sind in diesem Zeitraum zur Leistungserbringung 1.000 Arbeitsstunden erforderlich. Die schwarze Gerade ist der geplante Verlauf der Leistungserbringung. Dagegen zeigt die durchgehende blaue Kurve den realen Arbeitsfortschritt. Zu beachten ist, dass die blaue Kurve **nicht** den tatsächlich geleisteten Input in Stunden misst, denn dieser würde zwar eine Aufwandsabschätzung gestatten<sup>1</sup>, nicht aber eine Bewertung des Fertigstellungsgrades. Vielmehr zeigt die blaue Kurve die Summe der fertiggestellten Aufgaben (also den Output) gewichtet mit dem jeweiligen „Bewertungssatz“ aus der initialen Schätzung.

Eine Gemeinsamkeit des Burndown Diagramms mit der Earned Value Analyse ist somit die Outputorientierung, indem der tatsächlich erzielte Fortschritt in Relation zum geplanten Ziel ermittelt und visualisiert wird.<sup>2</sup> Allerdings erfolgt im Gegensatz zur Earned Value Analyse mit ihrer Gegenüberstellung von Plan-/Ist-Kosten bzw. Plan-/Ist-Fertigstellungswert beim Burndown Diagramm in der Regel keine monetäre Aufwand/Nutzen-Bewertung.

In Abbildung 1 ist außerdem (blau gepunktet) eine auf dem Ist-Fortschritt basierende Trendgerade eingezeichnet, mit der sich der voraussichtliche Fertigstellungstermin bzw. der Abschluss des Projektes/Projektabschnittes prognostizieren lässt. Sich andeutenden Abweichungen vom Zeitplan kann im Rahmen des Projektmanagements durch geeignete Maßnahmen entgegen gewirkt werden. Im gezeigten Beispiel kann mit einer Fertigstellung bereits rund eine Woche vor dem geplanten Termin gerechnet werden.

### 3 Stärken und Schwächen des Burndown Diagramms

Das Burndown Diagramm hat – vermutlich nicht zuletzt wegen seiner intuitiven Darstellung – weite Verbreitung gefunden. Es

- macht den Gesamtverlauf eines Projekts bzw. eines Projektabschnittes sichtbar und
- ermöglicht durch die Trendlinie eine Prognose des Fertigstellungszeitpunkts.

Allerdings wird die leichte Verständlichkeit mit einigen erheblichen Limitierungen „erkauft“:

- Es ist keine Unterscheidung der Geschwindigkeit der Aufgabenerledigung durch das Projektteam („Team Velocity“ oder „Team Performance“) einerseits und andererseits von Fehlern bei der initialen Abschätzung oder geänderten (zusätzlichen oder gestrichenen) kundenseitigen Anforderungen möglich.
  - Damit ist die (Arbeits-)Geschwindigkeit des Teams nicht eindeutig erkennbar.
  - Die Konsequenzen von zusätzlichen oder gestrichenen Anforderungen, z. B. Auswirkungen auf den Endtermin, sind nicht ersichtlich.
  - Möglicherweise aufschlussreiche Informationen aus einer derartigen Abweichungsanalyse werden „verschenkt“.
- Der lineare Verlauf der Soll-Linie unterstellt durchgängig einen identischen Ressourceneinsatz.
  - Geplante oder auch ungeplante Veränderungen der Ressourcenausstattung im Verlauf der Betrachtungsperiode können nicht adäquat dargestellt werden.
  - Weicht der tatsächliche Ressourceneinsatz vom unterstellten gleichbleibenden Einsatz ab, lässt sich mit dem Diagramm ein Plan-/Ist-Vergleich oder eine Prognose des erzielbaren Endtermins nicht mehr wie gewünscht vornehmen.

---

<sup>1</sup> Nach einer Bewertung mit Stundensätzen wäre auch eine Kostenschätzung möglich.

<sup>2</sup> Das Burndown Diagramm ist grafisch betrachtet quasi ein auf den Kopf gestelltes Earned Value Diagramm, wobei die Einheit der Ordinate aber abweicht.

Stattdessen wird dann ein Planungsfehler abgebildet, der aus der Limitierung der Burndown Darstellung resultiert.

## 4 Erweitertes Burndown Diagramm

Das magische Dreieck des Projektmanagements umfasst die drei zueinander in Zielkonkurrenz stehenden Größen

- Zeit (Projektdauer und Termine),
- Kosten bzw. Ressourcen sowie
- Inhalt, Umfang und Qualität der Projektergebnisse.

Oder auf eine Kurzformel gebracht [1]:

$$\text{Product} = \text{Scope} * \text{Time} * \text{Resources}$$

Das klassische Burndown Diagramm hingegen richtet den Fokus ausschließlich auf die Zeit und lässt – wie ausführlich in Abschnitt 3 dargestellt – Scope- oder Ressourcenänderungen unbeachtet bzw. verschleiert sie. Eine auf dieser Basis aufsetzende Analyse kann die Ursachen möglicher Abweichungen ebenfalls nur unzureichend aufklären.

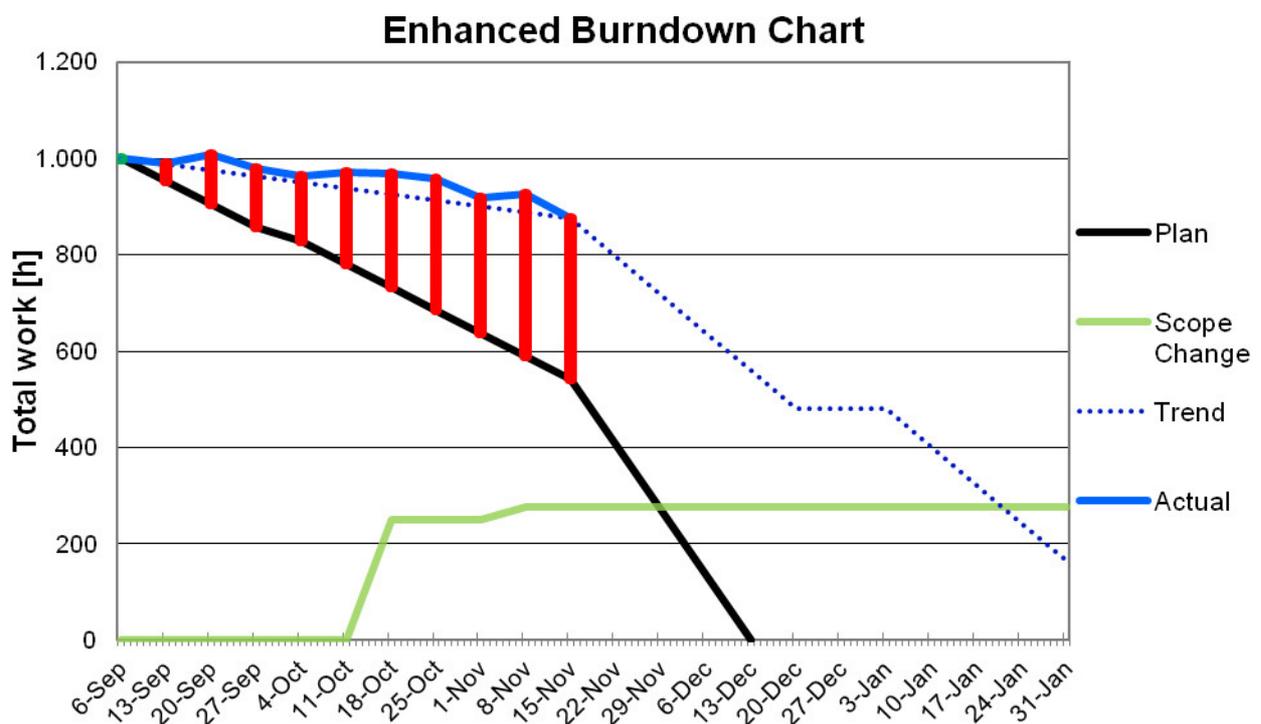
Um die in Abschnitt 3 genannten Limitierungen zu überwinden, werden hier einige Ergänzungen für Burndown Diagramme vorgeschlagen, mit denen folgende Ziele erreicht werden sollen:

- Unterscheidbarkeit von Team Performance und „Scope Changes“, also Anforderungsänderungen und Fehlern bei der initialen Abschätzung.
  - Hieraus resultiert die Offenlegung der Team Performance.
  - Der Einfluss des Auftraggebers auf den Endtermin durch Anforderungsänderungen wird sichtbar gemacht.
- Aufgabe der Annahme einer durchgängig gleichen Ressourcenausstattung.
  - Geplante Ressourcen-Zu- oder -Abgänge können schon zu Beginn modelliert werden.
  - Ungeplante Ressourcen-Zu- oder Abgänge können im Projektverlauf berücksichtigt werden.
  - Durch die mögliche Berücksichtigung der im Zeitverlauf unterschiedlichen Ressourcenausstattung ergeben sich realistischere Aussagen über den Ist-Projektfortschritt und den prognostizierten Endtermin.

Die Konsequenzen dieser Modifikationen werden beispielhaft anhand des „Erweiterten Burndown Diagramms“ (EBD) in Abbildung 2 (Seite 4) verdeutlicht:

1. Es werden nur die tatsächlich zur Verfügung stehenden Arbeitstage berücksichtigt. Daher der leichte Knick der Plan-Linie um den 3. Oktober (Feiertag und Brückentag) und der waagerechte Abschnitt der Trendlinie in den zwei Feiertagswochen zum Jahresende.
2. Eine unterschiedliche Ressourcenausstattung im Projektverlauf wird berücksichtigt. Daher der Knick von Plan- und Trendlinie nach dem 15. November. Gegenüber etwa zwei Personen bisher, sind ab diesem Zeitpunkt mehr als fünf Vollzeit-Mitarbeiter für die Arbeit an diesem Aufgabenpaket eingeplant. Im hier gezeigten Beispiel kann der Ressourceneinsatz je Kalenderwoche in Form eines Vollzeitäquivalents (full-time equivalent, FTE) festgelegt werden.

3. Scope-Änderungen werden durch die grüne Linie berücksichtigt. Im vorliegenden Fall wurde der Scope verkleinert, es wurden also Aufgaben gestrichen oder anfangs zu hoch abgeschätzt. Bei einer Vergrößerung des Scopes würde die grüne Linie unter die Null-Linie fallen.
4. Statt des ursprünglich geplanten Fertigstellungstermins 13. Dezember (Schnittpunkt von Plan-Linie und Null-Linie) ist der prognostizierte Termin aktuell erst etwa der 22. Januar (Schnittpunkt von blau gepunkteter Trendlinie und grüner Scope-Change-Linie).
5. Das Team ist bisher deutlich zu langsam. Ohne die bereits vorgenommene Scope-Änderung würde der prognostizierte Fertigstellungstermin (Schnittpunkt von Trendlinie und Null-Linie) erst im Februar – außerhalb des gezeigten Diagramms – liegen.
6. In Abbildung 2 wird davon ausgegangen, dass sich bisher erfolgte Scope-Änderungen nicht in gleicher Weise fortsetzen werden. Die Scope-Change-Linie verläuft daher für die Zukunft waagrecht. Eine alternative Annahme wäre, die Scope-Veränderungen der Vergangenheit in gleicher Weise linear fortzuschreiben. Es ergäbe sich dann für die grüne Linie eine von Null abweichende (positive oder negative) Steigung und eine entsprechende Veränderung des Schnittpunkts mit der Trendlinie sowie des prognostizierten Fertigstellungstermins. Welche Art der Fortschreibung für die Scope-Änderungen angemessen (d. h. plausibler) ist, muss im individuellen Anwendungsfall entschieden werden.



**Abbildung 2: Erweitertes Burndown Diagramm (EBD)**

## 5 Fazit

Mit den vorgestellten Ergänzungen ist das „Erweiterte Burndown Diagramm“ flexibler einsetzbar und gleichzeitig aussagekräftiger als die klassische Variante.

1. Das EBD ist – im Gegensatz zur klassischen Variante – auch einsetzbar, wenn in der Betrachtungsperiode signifikante Schwankungen bei der Ressourcenausstattung geplant oder ungeplant auftreten (können).

2. Durch die Berücksichtigung von Scope-Änderungen sind Abweichungsanalysen möglich, die nach den Ursachen „Team Performance“ und „Scope Changes“ unterscheiden. Scope-Änderungen im bisherigen Projektverlauf können – je nachdem, was angemessener erscheint – entweder als „singuläre Ereignisse“ betrachtet werden oder alternativ mit gleichbleibender Änderungsrate in die Zukunft fortgeschrieben werden. Die getroffene Annahme wirkt sich unmittelbar auf den prognostizierten Fertigstellungstermin aus.
3. Die unter 1. und 2. genannten Ergänzungen gestatten zuverlässigere Prognosen des Fertigstellungstermins, bzw. ermöglichen sinnvolle Terminprognosen erst.

Auch mit diesen Erweiterungen bleibt das EBD ein intuitives Instrument zur Visualisierung des Projektfortschritts. Durch ein geeignet vorbereitetes Template einer Tabellenkalkulationssoftware (z. B. Microsoft Excel) ist der Einsatz des EBD im Projektmanagement-Alltag trotz der etwas höheren Komplexität bei der Berechnung leicht möglich.

## **6 Literatur**

- [1] Appelo, Jurgen: Progress in Three Dimensions (Version 2), 2008, im Internet: [noop.nl/ProgressIn3D.pdf](http://noop.nl/ProgressIn3D.pdf)
- [2] Cohn, Mike: Agile Estimating and Planning, Pearson, Upper Saddle River, 2006
- [3] Rösendorff, Sven; Wiechmann, Robert: Scrum in der Praxis, dpunkt, Heidelberg, 2012