

Projektmanagement

Lernheft 12

2. Phase: Projektplanung – Projektablaufplanung – Die Netzplantechnik

Inhaltsverzeichnis

12.1	Einleitung	2
12.2	Die einzelnen Schritte bei der Erstellung eines Netzplans.....	3
12.2.1	Allgemeine Vorgehensweise	3
12.2.2	Vorübergehende Vorgangsliste	3
12.2.3	Die Vorgangsliste mit Zeitangaben und Zeitanalyse	4
12.3	Die Vor- und Nachteile der Netzplantechnik	8
12.4	Selbstlernaufgaben.....	8
12.5	Zusammenfassung	9
12.6	Hausaufgabe	9
12.7	Lösungen zu den Selbstlernaufgaben.....	9

12.1 Einleitung

Im vorhergehenden Lernheft wurde Ihnen die Projektablaufplanung vorgestellt. Im vorliegenden Lernheft soll es nun um eine spezielle Technik – die Netzplantechnik – gehen, mit der der Ablauf eines Projekts übersichtlich dargestellt werden kann. Das Ziel dieses Lernhefts ist, dass Sie schließlich einen Netzplan erstellen können.

Der Vorteil eines Netzplans gegenüber einem Balkendiagramm ist, dass hier auch Abhängigkeiten zwischen Vorgängen dargestellt werden können. Zusätzlich können Risiken und Ressourcenengpässe im Projekt besser ausgemacht werden, worauf später näher eingegangen wird. Ein Netzplan sorgt weiterhin dafür, dass die Vorgehensweise im Projekt sehr genau durchdacht wird.

Es wird unschwer zu erkennen sein, dass die Erstellung eines Netzplanes mit großem Aufwand verbunden ist und sich deswegen nur für größere Projekte lohnt. Dennoch sind weitere Vorteile hervorzuheben, nämlich dass in ihm alle notwendigen Arbeiten erfasst und in eine logische Reihenfolge gebracht werden.

Weiterhin können auf Basis eines Netzplanes Ergebnisziele, Personal- und Materialaufwand ermittelt, Termin- und Kostenpläne abgeleitet und die Kompetenzverteilung im Projekt besser gewährleistet werden. Zusätzlich kann der Netzplan den Ausgangspunkt für die gegen Ende des Projekts ansetzende und noch zu erwähnende Dokumentation bilden. Führen Sie sich diese Vorteile vor Augen, damit sie Ihnen über die möglicherweise aufkommende Unzufriedenheit bei der manchmal langwierigen und steinigen Erstellung eines Netzplanes hinweghelfen.

Auf Grund der Kompliziertheit der Erstellung eines Netzplans wird dieser ein gesamtes Lernheft gewidmet.

Lernziele:

Sie können nach Durcharbeitung dieses Lernhefts

- die einzelnen Schritte zur Erstellung eines Netzplans durchlaufen.
- (optimalerweise) selbst einen Netzplan erstellen.

Erklärung der Symbole



Selbstlernaufgaben



Hausaufgabe



Zusammenfassung



Hinweis bzw. Tipp



Lösungen zu den
Selbstlernaufgaben



Notizen

12.2 Die einzelnen Schritte bei der Erstellung eines Netzplans

12.2.1 Allgemeine Vorgehensweise

Im europäischen Raum wird meistens die *Vorgangsknotennetztechnik* verwendet, die auch hier beschrieben werden soll.

Zur systematischen Vorgehensweise sollte bei der Erstellung eines Netzplans zunächst ein Entwurf vorliegen, in dem die gesamte Projektaufgabe in Vorgänge mit logischen und kausalen Zusammenhängen unterteilt wird.

Eine zweite, ebenfalls schwierige Aufgabe ist die Berechnung der Vorgangsdauern und der Anfangs- und Endzeitermine. Die Ermittlung des kritischen Pfades und der Zeitpuffer am Ende stellt sich dagegen als relativ einfach dar.

Auch ein Netzplan sollte selbstverständlich während der Projektdurchführung überwacht und wenn nötig ständig korrigiert werden.

12.2.2 Vorübergehende Vorgangsliste

Schauen Sie sich noch einmal den für das Thema „Unternehmensgründung“ in Lernheft 11 erstellten Projektablaufplan an.

Dazu wird Ihnen im Folgenden eine Vorgangsliste gezeigt:

Vorgangsliste zum Thema <i>Unternehmensgründung</i>			
Vorgangsnummer	Vorgang	Vorgänger	Nachfolger
A	Selbstanalyse	-	D, E
B	Geschäftsidee	-	C, F
C	Informationen einholen	B	F, G
D	Beratung	A	E
E	Weiterbildung	D	K
F	Marktdaten einholen, Umfeldanalyse	C	G, H
G	Organisations- und Personalplanung	F	H, I
H	Beschaffung Material, von Räumlichkeiten	G	I, K
I	Entwicklung eines Marketing- und Vertriebskonzepts	H	K
K	Erstellung eines Business- und Finanzplans	I	-

Erklärung

Die Vorgangsnummern können Sie auch mit Zahlen angeben. In dieser Vorgangsliste werden durch die Buchstaben die Vorgänger und Nachfolger jeder einzelnen Aktivität, d. h. die vorhergehenden und nachfolgenden Aktivitäten jedes Arbeitspakets dargestellt. Daraus können Sie erkennen, dass zum einen die Vorgänge A, D, E und K und zum anderen B, C, F, G, H, I und K zusammengehören. Das können Sie ebenfalls aus der unterschiedlichen Farbgebung im Balkendiagramm von Lernheft 11 erkennen. Es entstehen demnach zwei Stränge bzw. zwei Teilprojekte für das „Projekt“ Unternehmensgründung.

12.2.3 Die Vorgangsliste mit Zeitangaben und Zeitanalyse

Die eben angegebenen Vorgänge werden bei der Netzplantechnik noch um folgende Zeitangaben erweitert:

Dauer des Vorgangs (D)	Gesamtpuffer (GF) und Freier Puffer (FP)
Frühester Anfangszeitpunkt (FAZ)	Spätester Anfangszeitpunkt (SAZ)
Frühester Endzeitpunkt (FEZ)	Spätester Endzeitpunkt (SEZ)
Der früheste Endtermin mittels „Vorwärtsrechnung“: FEZ = FAZ + D	
Der späteste Anfangstermin mittels „Rückwärtsrechnung“: SAZ = SEZ – D	

Erklärung

Die frühestmöglichen Anfangs- und Endzeitpunkte werden in der *Vorwärtsrechnung* ermittelt. Der Startzeitpunkt, also der Bearbeitungsbeginn des ersten Arbeitspakets, entspricht dem Zeitpunkt 0. Bei Beachtung der Tabelle unten (Vorgangsliste) kann ersehen werden, dass der Vorgang „Selbstanalyse“ 1 Tag dauert, d. h., der Vorgang kann frühestens nach einem Tag beendet sein. Danach kann direkt mit der nachfolgenden Tätigkeit, nämlich der Einholung von „Beratung“ begonnen werden. Kann diese wie veranschlagt innerhalb von 3 Tagen fertiggestellt werden, wird ein frühestmöglicher Endzeitpunkt (FEZ) von 4 erreicht. Zeitgleich kann die Geschäftsidee entwickelt werden, für die 2 Tage einkalkuliert sind, d. h., der FEZ liegt bei Zeitpunkt 2. Kurz gesagt kann der FEZ auch so berechnet werden: **FAZ – Dauer**

Bei der *Rückwärtsrechnung* soll berechnet werden, um wie viele Tage die früheste Endzeit (FEZ) eines Vorgangs verschoben werden kann ohne Gefährdung der frühesten Anfangszeit (FAZ) des Nachfolgers. Dafür nimmt man nun das gerade in der Vorwärtsrechnung gewonnene früheste Projektende – und dabei gilt als Projektende dasjenige, das für den länger andauernden Vorgang ausgerechnet wurde – als spätestzulässiges Projektende an und rechnet in die gegenläufige Richtung. Für die „Erstellung eines Business- und Finanzplans“ werden 10 Tage benötigt, so dass dieser Vorgang spätestens zum Zeitpunkt 28 begonnen haben muss, wenn das Projektende weiterhin bei 38 liegen soll. Der SAZ wird wie folgt ausgerechnet: **SEZ – Dauer**.

Der Gesamtpuffer ist die Zeit, die einem Vorgang zur Verfügung steht, wenn kein anderer Vorgang diese beansprucht. Er wird wie folgt ausgerechnet: **GP = SAZ – FAZ (desselben Vorgangs)**.

Die Berechnung freier Puffer dient dazu, dass einzelne Vorgänge sich nicht in die Quere kommen. So kann sich um diesen Zeitpuffer ein Vorgang verzögern, ohne den frühestmöglichen Anfangszeitpunkt des nachfolgenden Vorgangs zu berühren. Wenn die Vorgänger einer Aktivität alle termingerecht bearbeitet werden, muss bei dem Vorgang, der einen freien Puffer aufweist, für die Dauer des freien Puffers gewartet werden, bevor der nachfolgende Vorgang beginnen kann.

Je nachdem, wie stark ein Vorgänger den Gesamtpuffer beansprucht hat, kann der freie Puffer in dem Maße verringert werden. Freie Puffer werden folgendermaßen berechnet: **FP(des zu betrachtenden Vorgangs) = FAZ (des Nachfolgers) – FEZ (des zu betrachtenden Vorgangs)**. Durch die Anfangs- und Endzeitermine lässt sich gleichzeitig die gesamte Dauer des Projekts ermitteln. Als Faustregel gilt: Ein freier Puffer kann nur entstehen, wenn mindestens zwei abgeschlossene Vorgänge auf denselben Nachfolger treffen.

Bei der Weiterbildung beispielsweise (Vorgang E) sind Reserven feststellbar: Die Weiterbildung ist frühestens bis Zeitpunkt 11 geschehen, müsste aber erst zum Zeitpunkt 28 (s. Vorgang K) erfolgt sein. Es ergeben sich demnach bei diesem Vorgang ein Gesamtpuffer und ein freier Puffer von jeweils 17.

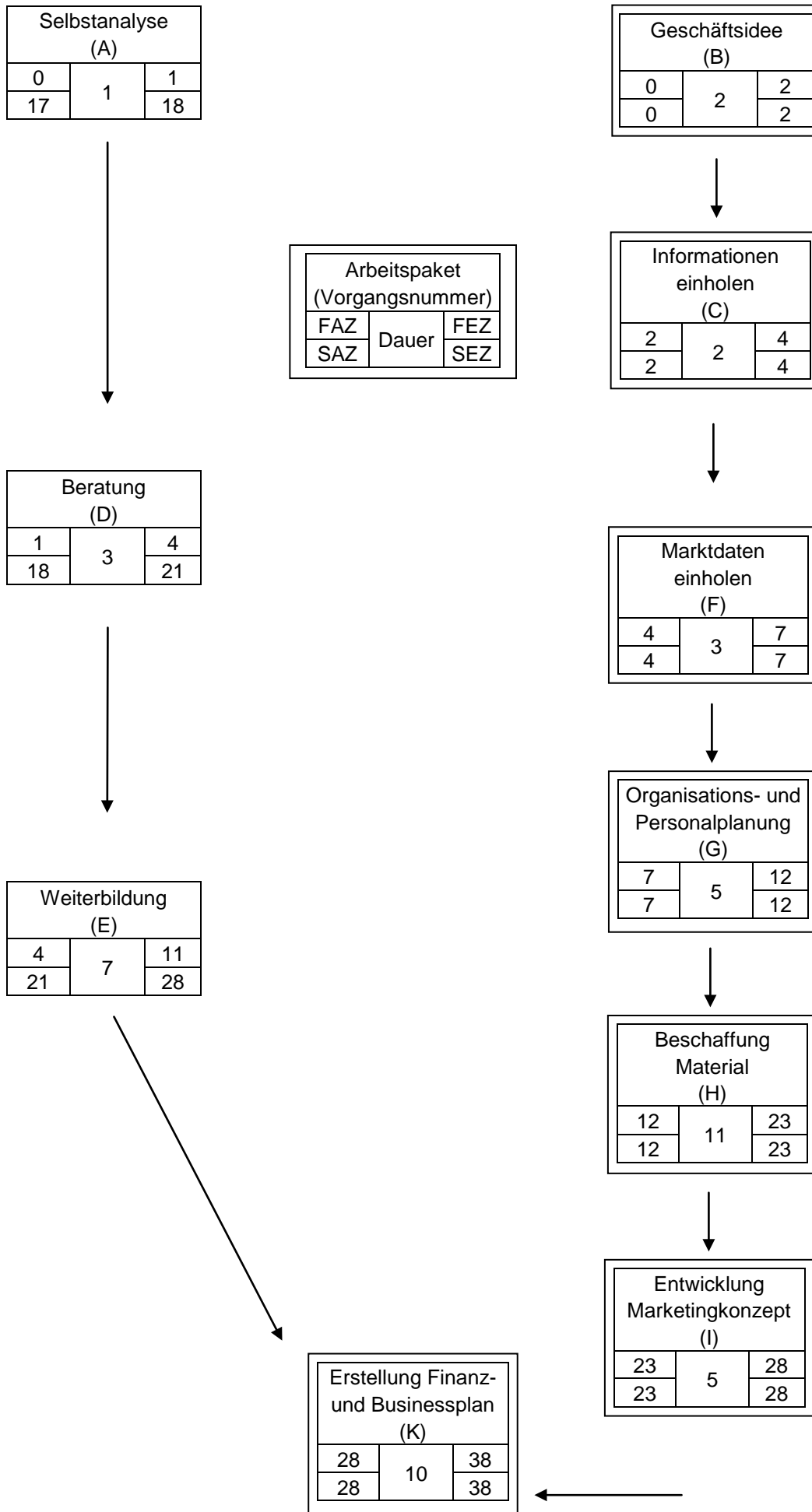
In einem letzten Schritt vor der Erstellung des eigentlichen Netzplanes wird ermittelt, welche Arbeitspakete bzgl. der Puffer als besonders kritisch gelten. Diese weisen meistens gar keine zeitlichen Reserven auf, d. h., der Gesamtpuffer ist gleich 0. Aus der unten angegebenen Vorgangsliste kann ersehen werden, dass beispielsweise kein zeitlicher Puffer zwischen den Vorgängen B, C, F, G, H, I und K besteht. Um den pünktlichen Projektabschluss nicht zu gefährden, sollte diesen Arbeitspaketen bei der Durchführung des Projekts besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die Kette dieser Arbeitspakete ohne Puffer wird auch **kritischer Weg oder Pfad** genannt.

Schließlich werden im eigentlichen Netzplan die zusammengehörigen Vorgänge durch Pfeile verbunden, so dass ihre Abhängigkeiten untereinander dargestellt werden. Die Vorgänge können vertikal, horizontal, als Raute usw. dargestellt werden.

Eigene Notizen



Vorgangsliste mit allen Zeitangaben und Zeitanalyse										
Vorgangsbezeichnung	Vorgang	Vorgänger	Nachfolger	Dauer/Tage	FAZ	FEZ	SAZ	SEZ	GP	FP
A	Selbstanalyse	-	D, E	1	0	1	27	28	27	0
B	Geschäfts-idee	-	C, F	2	0	2	0	2	0	0
C	Informationen einholen	B	F, G	2	2	4	2	4	0	0
D	Beratung	A	E	3	1	4	28	31	27	0
E	Weiterbildung	D	K	7	4	11	31	38	26	18
F	Marktdaten einholen, Umfeldanalyse	C	G, H	3	4	7	4	7	0	0
G	Organisations- und Personalplanung	F	H, I	5	7	12	7	12	0	0
H	Beschaffung von Material, Räumlichkeiten	G	I, K	11	12	23	12	23	0	0
I	Entwicklung eines Marketing- und Vertriebskonzepts	H	K	5	23	28	23	28	0	0
K	Erstellung eines Business- und Finanzplans	I	-	10	28	38	28	38	0	0



12.3 Die Vor- und Nachteile der Netzplantechnik

In der Einleitung wurden Vor- und Nachteile der Netzplantechnik bereits angesprochen. Folgende Aspekte wurden dabei genannt:

- einfach Darstellung von Abhängigkeiten bei der Bearbeitung von Vorgängen
- Ermittlung von Risiken und Ressourcenengpässen
- genaues Durchdenken der Vorgehensweise und der Kompetenzverteilungen im Projekt
- Ermittlung von Ergebniszielen, Personal- und Materialaufwand
- Ableitung anderer Pläne, z. B. Termin- und Kostenpläne
- Grundlage für die Dokumentation

Sie können um Aspekte ergänzt werden. Weitere Vorteile der Netzplantechnik sind:

- relativ genaue Vorhersage der in ihm genannten Aspekte
- Ermittlung realistischer Daten
- einfache Aktualisierung
- Aufzeigen von Zeitreserven
- weit verbreitete Methode
- Lieferung zuverlässiger Informationen für alle Projektbeteiligten

(Weitere) Nachteile der Netzplantechnik:

- auf Grund des hohen Erstellungsaufwands (hoher Rechenaufwand) nur für Großprojekte geeignet
- schwerfälliges Instrument, da sehr genaue Planung
- keine grafische Darstellung von z. B. Terminen
- höhere Wahrscheinlichkeit als bei anderen Instrumenten, dass der Netzplan von den Projektbeteiligten nicht verstanden wird.



12.4 Selbstlernaufgaben

1. Beschreiben Sie kurz die Netzplantechnik.
2. Erläutern Sie, was der kritische Pfad innerhalb eines Netzplans ist.

12.5 Zusammenfassung



Im vorliegenden Lernheft wurde Ihnen die Netzplantechnik mit Beschreibung der einzelnen Vorgänge vorgestellt. Unter dem folgenden Link – der nur einen unter vielen darstellt – können Sie noch einmal die Vorgehensweise nachlesen und einen Beispielnetzplan einsehen:

http://www.hs-coburg.de/fileadmin/SG_Bau/Baubetrieb/Skript_Netzplantechnik.pdf

Auch wenn die Vorteile zahlreicher sind, sind die Nachteile, d. h. der Aufwand der Erstellung eines Netzplans, nicht von der Hand zu weisen. Die Methode wurde Ihnen vorgestellt, weil Sie eine sehr gängige Technik darstellt. Ob Sie sie letztendlich bei der Ablaufplanung anwenden und ob Sie einen Mix aus verschiedenen Instrumenten wählen, ist Ihnen überlassen.

12.6 Hausaufgabe



Erstellen Sie die beiden Vorgangslisten – eine Vorgangsliste, in der nur die Vorgänger und Nachfolger genannt werden, und eine weitere mit den gesamten Zeitangaben – für die von Ihnen im vorherigen Lernheft genannten Vorgänge. Sie können natürlich auch mit einem anderen Projekt und anderen Teilprojekten arbeiten.

12.7 Lösungen zu den Selbstlernaufgaben



1. Ein Netzplan stellt die Abläufe eines Projekts und ihre Abhängigkeiten untereinander grafisch dar. Die in ihm dargestellten Abläufe können daraufhin besser analysiert, geplant, gesteuert und überwacht werden.

In einem Netzplan werden außerdem Risiken, aber auch Zeitreserven im zeitlichen Projektverlauf sichtbar. Er kann als Grundlage für weitere Planungen – z. B. der Kosten- und Ressourcenplanung – dienen.

Ein Netzplan hat zahlreiche Vor-, aber auch einige Nachteile.

2. Wenn keine zeitlichen Puffer zwischen Vorgängen vorhanden sind, wird dies als *kritischer Pfad* bezeichnet. Wenn demnach die Endtermine von Vorgängen gleichzeitig die Anfangstermine der nachfolgenden Vorgänge darstellen, liegt ein kritischer Pfad vor.