

Übung Netzplantechnik

- Wichtiges Instrument zur Planung komplexer Projekte (Bsp. FuE), insbesondere zur Zeitplanung. In der Praxis vielfach bewährt.
- Möglichkeiten:
 - realistische End- und Zwischentermine ermitteln
 - zeitkritische Vorgänge identifizieren
 - rechtzeitig drohende Terminverschiebungen erkennen
 - komplizierte Abhängigkeiten im Projektablauf darstellen
- Die Netzplantechnik zwingt in der Planungsphase eines Projekts zum genauen Durchdenken des Ablaufs.
- Wird der Netzplan mit allen Beteiligten zusammen erstellt, ergibt sich ein erheblicher Koordinations- und Kommunikationseffekt.
- Es gibt mehrere Möglichkeiten einen Netzplan zu erstellen, wir nutzen ein vereinfachtes Vorgangsknotennetz (in Europa am weitesten verbreitet).

Vorgehensweise

- 1. Vorgangsliste erstellen.** Vorläufiger Inhalt:
Auflistung aller Projekt-Vorgänge mit Vorgangsname, eindeutiger Identifikation der Vorgänge (Nummer, Buchstabe, ...) und Vorgangsdauer.
- 2. Analyse der Abfolgebeziehungen:**
Welche Vorgänge folgen einander, welche laufen parallel?
Vervollständigung der Vorgangsliste um die Spalte „Vorgänger“.
- 3. Zeichnen des Netzplanes:**
 - a) Beginn beim Startknoten, Zeichnen aller Nachfolger
 - b) Zuordnung der Dauer zu jedem Vorgang
 - c) Falls vorhanden, Vorgaben eintragen: Anfangs- & Enddatum
- 4. Berechnung des Netzplanes:**
 - a) Vorwärtsrechnung (FAZ und FEZ)
 - b) Rückwärtsrechnung (SAZ und SEZ)
 - c) Einzeichnen kritischer Pfad
 - d) Berechnen der Puffer aller Vorgänge

Beispiel: Rezept und Vorgangliste

Rezept für Kirschquark nach Tim Mälzer;-)

Kaufen Sie saftige Piemont-Kirschen und Quark mit 25% Fettanteil.

Die Kirschen gründlich waschen und halbieren.

Parallel kann der Sous Chef den Quark zuckern.

Am Ende alles mischen und mit einem Zweig Nana-Minze servieren.

Vorgang	Tätigkeit	Zeit (Min)	Vorgänger
1	Einkauf	60	-
2	Kirschen waschen	5	1
3	Kirschen halbieren	10	2
4	Quark zuckern	1	1
5	alles mischen	5	3, 4

3

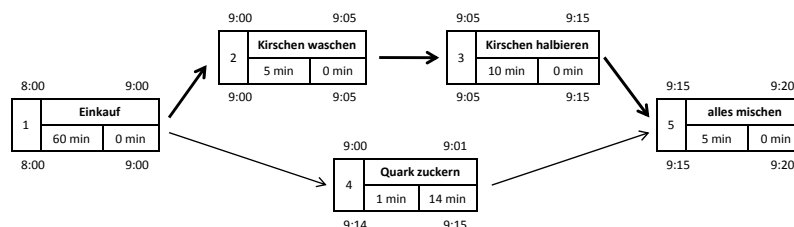
Beispiel: Netzplan mit Erläuterungen

Knoten/Kasten
= Vorgang

Pfeil = Anordnungs-
beziehung

Nr.	Beschreibung	
	Dauer	Puffer
FAZ		FEZ
SAZ		SEZ

FAZ = frühestmöglicher
Anfangszeitpunkt
FEZ = frühestmöglicher
Endzeitpunkt
SAZ = spätestmöglicher
Anfangszeitpunkt
SEZ = spätestmöglicher
Endzeitpunkt



→ = normale Beziehung

→ = kritischer Pfad

4

Regeln

- Vorgänge können parallel oder einander folgend verlaufen. Ein Vorgang muss abgeschlossen sein, bevor ein anderer auf ihn folgen kann. Aufeinander folgende Vorgänge werden hintereinander gezeichnet, parallel verlaufende untereinander.
- **Rechenregeln Vorwärtsrechnung:**
 - Schreibe Starttermin für FAZ 1 (hier Starttermin = 0):
 $FAZ\ 1 = 0$
 - Berechne den frühesten Endzeitpunkt:
 $FEZ\ j = FAZ\ j + \text{Dauer } j$
 - FAZ eines Folgevorgangs ist der größte FEZ aller Vorgänger:
 $FAZ\ j = \max (FEZ\ <j)$
- **Rechenregeln Rückwärtsrechnung:**
 - Schreibe spätestnotwendigen Endzeitpunkt für SEZ des letzten Vorgangs oder wähle:
 $SEZ\ j_l = FEZ\ j_l$
 - Berechne spätesten Anfangszeitpunkt:
 $SAZ\ j = SEZ\ j - \text{Dauer } j$
 - SEZ eines vorherigen Vorgangs ist der kleinste SAZ aller Folgevorgänge:
 $SEZ\ j = \min (SAZ\ j>)$
- Der **Puffer** gibt an, um wie viel sich ein Vorgang verzögern oder verlängern kann. Er berechnet sich wie folgt: $P\ j = SAZ\ j - FAZ\ j$
- Der **kritische Pfad** verbindet alle Vorgänge, bei denen $FAZ = SAZ$ bzw. $FEZ = SEZ$. Verzögerungen auf diesem Pfad verzögern das Projekt als Ganzes!

Übungsaufgaben

1. Erstellt im Rahmen des folgenden Rollenspiels einen Netzplan
 - Entwerft für dieses Projekt eine Vorgangsliste.
 - Erstellt einen Netzplan inkl. allen frühesten und spätesten Anfangs- und Endzeiten.
2. Wenn der Netzplan fertig ist, fertigt daraus ein Gantt-Diagramm an
 - Lest dazu die folgenden Informationen über das Gantt-Diagramm
 - Der Einfachheit halber müsst ihr in die linke Hälfte des Diagramms nur die Vorgangsbezeichnungen eintragen, wie es z.B. im linken Beispieldiagramm auf der Folie „Gantt-Diagramm“ zu sehen ist.

Gruppenaufgabe Netzplantechnik

Sie sind Mitarbeiter der Exemplerum GmbH. Ihr Chef hatte vor einiger Zeit festgestellt, dass der Umsatz eines der Produkte Ihrer Firma stark rückläufig ist. Deshalb wurde ein Auftrag an die FuE-Abteilung vergeben, dieses Produkt an die veränderten Erfordernisse der Kunden anpassen. Nun liegt ein Ergebnis dieser Weiterentwicklung vor. Sie bilden ein interdisziplinäres Team, das für die Markteinführung zuständig ist. Ihr Chef möchte das veränderte Produkt schnell auf den Markt bringen, damit der Umsatz nicht allzu sehr leidet. Deswegen hat er Ihnen folgenden Fahrplan mit auf den Weg gegeben, der unbedingt einzuhalten ist:

Zuerst müssen die Produktionsingenieure überprüfen, ob die Weiterentwicklung überhaupt realisiert werden kann. Das dauert vermutlich fünf Tage.

Anschließend kommt die Phase der abschließenden Produktentwicklung. Für diesen Vorgang kalkuliert er auch fünf Tage ein.

Nach der Produktentwicklung muss das Produkt auch noch gefertigt werden. Die Fertigung der ersten Serie (nur die wird von Ihrem Team betrachtet) dauert zehn Tage.

Anschließend kann das Produkt dann auf dem Markt eingeführt werden. Erfahrungsgemäß werden dafür 30 Tage – benötigt.

Damit bei der Markteinführung auch wirklich alles reibungslos klappt, will er direkt nachdem die Ingenieure bestätigt haben, dass die Weiterentwicklung umsetzbar ist, die Vertriebsplanung anlaufen lassen. In dieser sollen die bisherigen Kunden über die Veränderungen am Produkt informiert und mit ihnen neue Verträge abgeschlossen werden. Dafür kalkuliert er zehn Tage.

Sobald die Vertriebsplanungen fertig sind und das Produkt die Produktionsstätte verlässt (Fertigung der ersten Serie abgeschlossen), kann der Absatz beginnen. Diesen beobachten Sie im Rahmen Ihres Projektes die ersten 20 Tage, um auf eventuelle Anfangsschwierigkeiten reagieren zu können. Danach läuft der Absatz zwar weiter, wird aber von Ihnen als Team nicht mehr betrachtet.

Auch mit der groben Planung der Kommunikationsstrategie soll direkt nach der positiven Machbarkeitsstudie begonnen werden. Für die grobe Strategie kalkuliert der Chef drei Tage.

Danach soll dann die Werbung entworfen und gedruckt werden. Das dauert etwa acht Tage.

Anschließend wird die Werbung verteilt. Dies geschieht über einen Zeitraum von zehn Tagen.

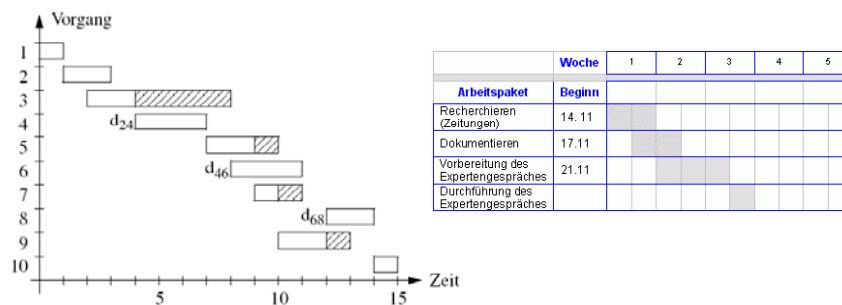
Direkt im Anschluss an die Grobplanung der Kommunikationsstrategie möchte der Chef dann auch Pressemappen erstellen lassen. Dafür wird er dem zuständigen Mitarbeiter fünf Tage einräumen.

Danach soll die Presse über das verbesserte Produkt informiert werden. Ihr Chef nimmt an, dass dafür eine Arbeitswoche (fünf Tage) reichen wird, aber das muss unbedingt vor der Markteinführung geschehen, da diese nur mit informierter Presse starten darf.

Wenn die Markteinführung abgeschlossen und die Werbung verteilt ist sowie die ersten 20 Tage des Absatzes beobachtet wurden, wird ihr Projekt beendet. Dies geschieht mit einem Abschlusstag, an dem alle Projektergebnisse zusammengetragen und evaluiert werden und der mit einer wohlverdienten Party ausklingt.

Gantt-Diagramm

- Die frühesten und spätesten Zeitpunkte sowie Pufferzeiten für Vorgänge (und Ereignisse) lassen sich für den Planer anschaulicher und übersichtlicher in Form von *Balken- oder Gantt-Diagrammen* darstellen.
- Zwei Beispiele:



Domschke/Drexl (2005), S.109;
<http://lehrerfortbildung-bw.de/kompetenzen/projektkompetenz/planung/meilensteine/ablaufplan.htm>

7

Gantt-Diagramm genauer

- Das Gantt-Diagramm basiert auf einer Tabelle, die aus zwei Teilen besteht: dem linken Teil, der die einzelnen Projektaktivitäten auflistet und dem rechten Teil, der die jeweiligen Termini grafisch proportional darstellt.
- Im linken Teil der Tabelle beschreiben meist drei Hauptspalten die Projektaktivität: Bezeichnung der Projektaktivität, Dauer (je nach Detaillierungsgrad in Anzahl Tagen, Wochen oder Monaten), Starttermin und Endtermin.
- Der grafische Teil ist durch horizontal angeordnete Balken visualisiert, die parallel zur Zeitachse angebracht sind und zwar so, dass deren Länge die Dauer, deren Beginn und Ende jeweils Starttermin und Endtermin jeder Projektaktivität darstellen.
- Pufferzeiten lassen sich z.B. schraffiert darstellen.
- Zudem kann das Gantt-Diagramm um Zusatzangaben ergänzt werden, wie Aktivitäten-Abhängigkeiten, Ressourcen, Kosten.

frei nach Alby (2011)

8

Vor- und Nachteile

- Netzplantechnik
 - Die Netzplantechnik ist besonders geeignet um komplizierte Abhängigkeiten im Projektablauf zu erkennen und zu kommunizieren.
 - Somit werden detaillierte Planungen und Plan-Anpassungen möglich.
 - Nachteil: Hoher Aufwand, der vor allem bei kleinen Vorhaben häufig nicht erforderlich ist (durch ständig bessere Software immer einfacher).
- Gantt-Diagramm
 - Das Gantt-Diagramm ist einfacher zu erstellen und übersichtlicher, was die Termine und die Dauer aller Projektaktivitäten betrifft.
 - Nachteil: Komplexe Abhängigkeiten lassen sich damit nicht darstellen.
 - Ein Gantt-Diagramm eignet sich daher vor allem für den schnellen Überblick über ein Projekt und den zeitlichen Soll-/Ist-Vergleich.

Grosse (2009); Schelle (2002); Alby (2011)

9

Literatur

- Corsten, H., & Corsten, H. (2000). *Projektmanagement*. München: Oldenbourg. Netzplantechnik auf S. 149ff.
- Domschke, W., & Drexl, A. (2005). *Einführung in Operations Research*. Berlin [u.a.]: Springer. Netzplantechnik auf S. 96ff.
- Grosse, D. (2009). *Innovations- und Projektmanagement - ein Lehrbuch*. Frankfurt am Main [u.a.]: Lang. Netzplantechnik und Gantt-Diagramm auf S. 166f.
- Alby, T. (2011). Gantt-Diagramm. In: *Projektmanagement: Definitionen, Einführungen und Vorlagen*. URL: <http://www.projektmanagement-definitionen.de/glossar/gantt-diagramm/>
- Schelle (2002). Einführung in die Netzplantechnik. URL: <http://wi.informatik.unibw-muenchen.de/C1/lectures-swEngineering2-WT02/Document%20Library/05%20-%20NPTkurz.pdf>

Übung „Netzplantechnik“ von Alexander Egeling zur Vorlesung FuE1 im WS11/12 bei Prof. Grosse, Lehrstuhl für FuE-Management der TU Bergakademie Freiberg

10