

## Netzplantechnik

Die Netzplantechnik beschreibt die zeitliche und logische Verkettung von Aktionen. Sie findet ihre Anwendung insbesondere in der Terminplanung von Projekten. Die Grundlage für einen Netzplan ist häufig ein Projektstrukturplan bzw. eine Vorgangsliste.

Der Einsatz der Netzplantechnik soll vier wichtige Fragen beantworten:

- **Wie lange** wird das ganze Projekt dauern? Welche Risiken treten dabei auf?
- Welche **kritischen Aktivitäten** können das gesamte Projekt verzögern, wenn sie nicht rechtzeitig fertig werden?
- Ist das Projekt im Zeitplan, wird es **früher oder später** fertig?
- Wenn es früher fertig werden soll, was ist am besten zu tun, wie kann eine Beschleunigung mit den geringsten Kosten erreicht werden?

Das Konzept der Netzplantechnik beruht auf der Erfahrung, dass wenige Aktivitäten, die den längsten Pfad durch das Netzwerk bilden, den Verlauf des gesamten Projektes bestimmen. Wenn diese kritischen Aktivitäten (=kritischer Pfad) frühzeitig erkannt werden, können frühzeitig Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Das Management kann sich auf die kritischen Aktivitäten konzentrieren. Unkritische Aktivitäten können umgeplant werden, ohne das gesamte Projekt zu beeinflussen.

Bei der Netzplantechnik unterscheidet man entsprechend vier Teilaufgaben:

- Zeitplanung: Vorgängen werden Zeitwerte zugeordnet
- Kapazitätsplanung: Planung der erforderlichen Produktionsmittel
- Kostenplanung
- Strukturplanung: Darstellung der logischen Zusammenhänge

Im Kontext der Netzplantechnik sind folgende Begriffe von Bedeutung.

## Vorgang

Ist im Rahmen der Netzplantechnik eine abgegrenzte Arbeitseinheit, die zu einem bestimmten Zeitpunkt begonnen und einem bestimmten späteren Zeitpunkt beendet wird. Ein solcher Vorgang besitzt eine wesentliche Eigenschaft, seine Dauer. Aufgabe der Netzplantechnik ist, unter Berücksichtigung der Dauer der einzelnen Vorgänge und unter Berücksichtigung ihrer Abhängigkeiten zu ermitteln, wann die jeweiligen Vorgänge stattfinden. Der Rechenprozess beginnt je nach Bedarf entweder bei den Startvorgängen, und setzt von diesen ausgehend den frühestmöglichen Starttermin der nachfolgenden Vorgänge fest (Vorwärtsplanung), oder bei den letzten Vorgängen des Netzes (die keinen Nachfolger mehr haben), und setzt dann die spätesten Fertigstellungstermine der jeweils vorgelagerten Vorgänge fest (Rückwärtsplanung). Durch Kombination beider Methoden, ausgehend von einem definierten Start- und einem definierten Endtermin, ergeben sich dadurch für jeden Vorgang neben der Dauer weitere wichtige Eigenschaften:

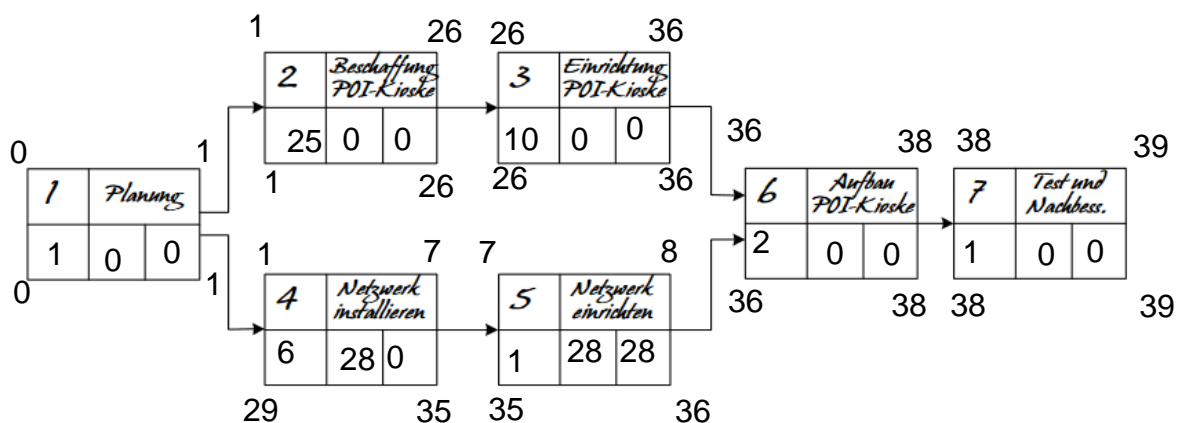
FAZ		FEZ	
NR	Name		
D	GP	FP	
SAZ		SEZ	

- Frühester Anfangszeitpunkt (FAZ)
- Frühester Endzeitpunkt (FEZ)
- Spätester Endzeitpunkt (SEZ)
- Spätester Anfangszeitpunkt (SAZ)
- Vorgangsdauer (D)
- Gesamtpuffer (GP)
- Freie Puffer (FP)

### Beispiel:

Projekt: **Installation von POI Kiosken**

NR	Vorgangsbezeichnung	Dauer in Tagen	Unmittelbarer Vorgänger	Unmittelbarer Nachfolger
1	Planung des Projekts	1	-	2, 4
2	Beschaffung der POI-Kioske	25	1	3
3	Einrichtung der POI-Kioske	10	2	6
4	Netzwerk installieren	6	1	5
5	Netzwerk einrichten	1	4	6
6	Aufbau der POI Kioske	2	3, 5	7
7	Tests und Nachbesserung der POI Kioske	1	6	-



**Regeln:**

1. Die Abhängigkeit zwischen zwei Vorgängen wird durch einen Pfeil dargestellt. Die Pfeilrichtung gibt dabei die Reihenfolge der Vorgänge an.
2. Ein Vorgang kann einen oder mehrere Vorgänger haben. Ein Vorgang kann einen oder mehrere Nachfolger haben.
3. Ein Netzplan darf keine Schleifen enthalten.
4. Vom Projektanfang bis zum Projektende muss mindestens ein ununterbrochener Ablauf vorhanden sein.
5. Der Vorgang am Projektanfang beginnt mit einem FAZ von Null.
6.  $FEZ = FAZ + \text{Dauer}$
7. Ein Vorgang kann erst beginnen, nachdem sein Vorgänger abgeschlossen ist. Das bedeutet, dass der FEZ eines Vorgangs gleichzeitig der FAZ aller Nachfolger ist.
8. Besitzt ein Vorgang mehrere Vorgänger, so entspricht der FAZ des Vorgangs dem spätesten FEZ aller Vorgänger.
9. Der FEZ des Vorgangs am Projektende ist gleichzeitig der SEZ des Projekts.
10.  $SAZ = SEZ - \text{Dauer}$
11. SAZ eines Vorgangs ist SEZ aller unmittelbar vorausgehenden Vorgänge.
12. Besitzen mehrere Vorgänge einen gemeinsamen Vorgänger, so entspricht der SEZ des gemeinsamen Vorgängers dem frühesten SAZ aller Nachfolger.

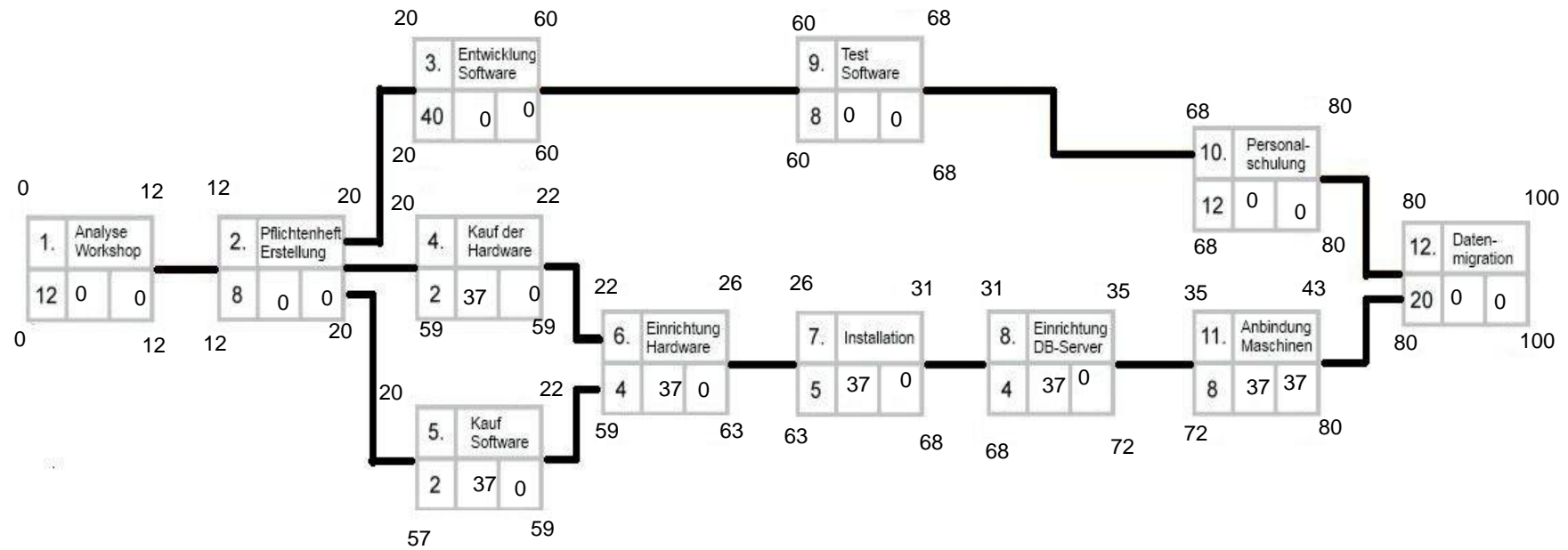
**Rückwärtsterminierung:**

In der letzten Phase der Netzplantechnik wird ermittelt, welche **Puffer (Zeitreserven)** existieren und welche **Arbeitspakete** als besonders **kritisch** gelten. Dies sind die Arbeitspakete, die keinerlei zeitliche Reserven aufweisen. Ihnen muss in der Projektdurchführung **besondere Aufmerksamkeit** geschenkt werden, da ihre Verzögerung automatisch den pünktlichen Projektabschluss gefährdet. Die Kette der Arbeitspakete, die alle keinen Puffer aufweisen, wird auch als **kritischer Weg bzw. kritischer Pfad** bezeichnet.

Der **Gesamtpuffer** ( $SAZ - FAZ$  oder  $SEZ - FEZ$ ) ist die Zeitreserve, die einem Vorgang dann zur Verfügung steht, wenn kein anderer Vorgang diese Reserve beansprucht. Eine Verzögerung, welche den Zeitrahmen des Gesamtpuffers übersteigt, hat automatisch eine Verzögerung des **Gesamtprojekts** zur Folge.

Der **freie Puffer** ( $FP$  des Vorgangs A =  $FAZ$  des Nachfolgers B -  $FEZ$  des Vorgangs A) ist die Zeitreserve, um die sich ein Vorgang verzögern darf, ohne den nachfolgenden Vorgang in seinem frühesten Anfangszeitpunkt zu beeinflussen.

## Übung 1:



Kritischer Pfad:  
1,2,3,9,10,12