

Netzplantechnik bei Ablauf- und Terminsteuerung

Volker Nawrath

Webseite: <http://www.vona.in-berlin.de/Volker/>

Blog: <http://vnawrath.wordpress.com>



Anmerkungen

Die **Netzplantechnik** ist ein wichtiges Instrument für die **Ablauf- und Terminsteuerung** von Projekten. Sie ist somit Teil der Projektplanung. Sie baut auf der **Projektstrukturierung** auf.

Grundlage für die Darstellung ist das Kapitel 1.11 des Handbuchs **Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3)** der Deutschen Gesellschaft für Projektmanagement (GPM).

Eine ausführliche Auseinandersetzung mit diesem Thema will und kann diese Präsentation nicht ersetzen. Es sollen lediglich die wesentlichen Zusammenhänge nachvollzogen werden.

Fehlermeldungen und Anregungen nimmt der Autor dieses Dokuments in seinem Blog an:

<http://vnawrath.wordpress.com/category/projektmanagement/>

Prozessschritte der Ablauf- und Terminplanung

Erstellen Phasenplan

- Zeitliche Gliederung des Projekts in Abschnitte
- Festlegung wesentlicher Aktivitäten je Phase
- Grobe Terminierung mit Meilensteinen am Ende jeder Phase

Erstellen Projektstrukturplan

- Zerlegung in Phasen, Teilprojekte, Teilaufgaben und Arbeitspakete
- Phasengliederung aus Phasenplan kann übernommen werden
- Schnittstellen und zeitlichen Abfolgen
- Was ist zu tun? Wer macht was? Wer ist für was verantwortlich?

Überführung in den Ablaufplan

- Überführung vom Projektstrukturplan
- Festlegung der technologischen Reihenfolge von Vorgängen (Ablaufplan, Netzplan)

Ableitung des Terminplans

- Schätzung der Durchführungsdauern für die Vorgänge ohne Berücksichtigung von spezifischen Ressourcen.

Ermittlung der Ressourcen

- Zuordnung der Ressourcen (Mitarbeiter, Sachmittel, Material & Betriebsmittel, Kosten des Vorgangs)

Optimierung des Ablauf- und Terminplans

- Iterativer Prozess der Ablauf- und Terminplanung im Zusammenhang der bereitgestellten Ressourcen

Netzplan als Instrument für Ablauf- & Terminsteuerung

Erstellen Phasenplan

- Zeitliche Gliederung des Projekts in Abschnitte
- Festlegung wesentlicher Aktivitäten je Phase
- Grobe Terminierung mit Meilensteinen am Ende jeder Phase

Erstellen Projektstrukturplan

- Zerlegung in Phasen, Teilprojekte, Teilaufgaben und Arbeitspakete
- Phasengliederung aus Phasenplan kann übernommen werden
- Schnittstellen und zeitlichen Abfolgen
- Was ist zu tun? Wer macht was? Wer ist für was verantwortlich?

Überführung in den Ablaufplan

- Überführung vom Projektstrukturplan
- Festlegung der technologischen Reihenfolge von Vorgängen (Ablaufplan, Netzplan)

Ableitung des Terminplans

- Schätzung der Durchführungsdauern für die Vorgänge ohne Berücksichtigung von spezifischen Ressourcen.

Ermittlung der Ressourcen

- Zuordnung der Ressourcen (Mitarbeiter, Sachmittel, Material & Betriebsmittel, Kosten des Vorgangs)

Optimierung des Ablauf- und Terminplans

- Iterativer Prozess der Ablauf- und Terminplanung im Zusammenhang der bereitgestellten Ressourcen

Begriffe der Netzplantechnik (1/2)

- **Netzplan**
 - Darstellung von Abläufen und deren Abhängigkeiten
 - Die Darstellung kann graphischer oder tabellarischer Art sein
- **Netzplantechnik**
 - Analyse, Planung, Steuerung und Überwachung von Abläufen
- **Vorgang**
 - Ablaufelement, welches ein bestimmtes Geschehen beschreibt
 - Besitzt eine Dauer mit definiertem Anfang und Ende
- **Ereignis**
 - Ablaufelement, welches das Eintreten eines best. Zustands beschreibt.
 - Dauer ist Null und tritt zu einem bestimmten Zeitpunkt ein

Begriffe der Netzplantechnik (2/2)

- **Anordnungsbeziehung (AOB)**
 - Quantifizierbare Abhängigkeit zwischen Ereignissen & Vorgängen
- **Knoten**
 - Je nach Verfahren ein Ereignis oder Vorgang im Netzplan
- **Pfeil**
 - Je nach Verfahren ein Vorgang und / oder eine AOB

Anordnungsbeziehungen im Netzplan

- **Normalfolge (NF)**
 - Ende-Anfang-Beziehung (auch EA genannt)
- **Anfangsfolge (AF)**
 - Anfang-Anfang-Beziehung (auch AA genannt)
- **Endfolge (EF)**
 - Ende-Ende-Beziehung (auch EE genannt)
- **Sprungfolge (SF)**
 - Anfang-Ende-Beziehung (auch AE genannt)

Zeitabstände bei Anordnungsbeziehungen (1/3)

→ bedeutet: „oder später“

Anordnungs- beziehung	Minimaler Zeitabstand (MINZ) – positiv (+2)	Minimaler Zeitabstand (MINZ) – negativ (-2)
Normalfolge (NF)		
Anfangsfolge (AF)		
Endfolge (EF)		
Sprungfolge (SF)		

Zeitabstände bei Anordnungsbeziehungen (2/3)

← bedeutet: „oder früher“

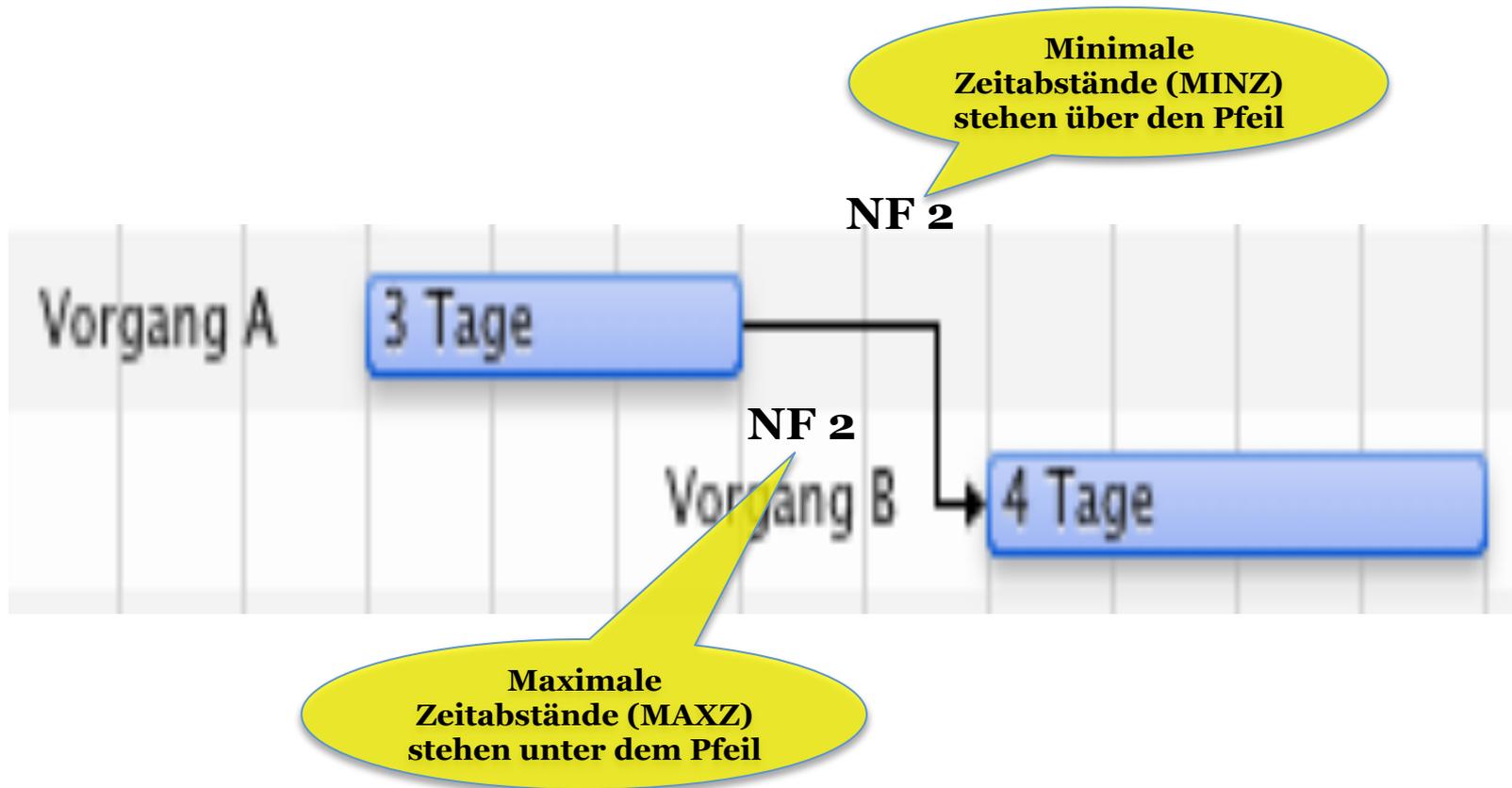
Anordnungs- beziehung	Maximaler Zeitabstand (MAXZ) – positiv (+2)	Maximaler Zeitabstand (MIXZ) – negativ (-2)
Normalfolge (NF)		
Anfangsfolge (AF)		
Endfolge (EF)		
Sprungfolge (SF)		

Zeitabstände bei Anordnungsbeziehungen (2/3)

➡ bedeutet: „oder später“

Anordnungs- beziehung	Minimaler Zeitabstand (MINZ) – positiv (+2)	Minimaler Zeitabstand (MINZ) – negativ (-2)
Normalfolge (NF)		
Anfangsfolge (AF)		
Endfolge (EF)		
Sprungfolge (SF)		

Zeitabstände bei Anordnungsbeziehungen (3/3)



Die zeitliche Lage in der Netzplantechnik

- **Vorwärtsrechnung (progressive Rechnung)**

Das Ziel der Vorwärtsrechnung ist die Ermittlung der frühesten Zeitpunkte bzw. Termine aller Ereignisse und Vorgänge im Netzplan.

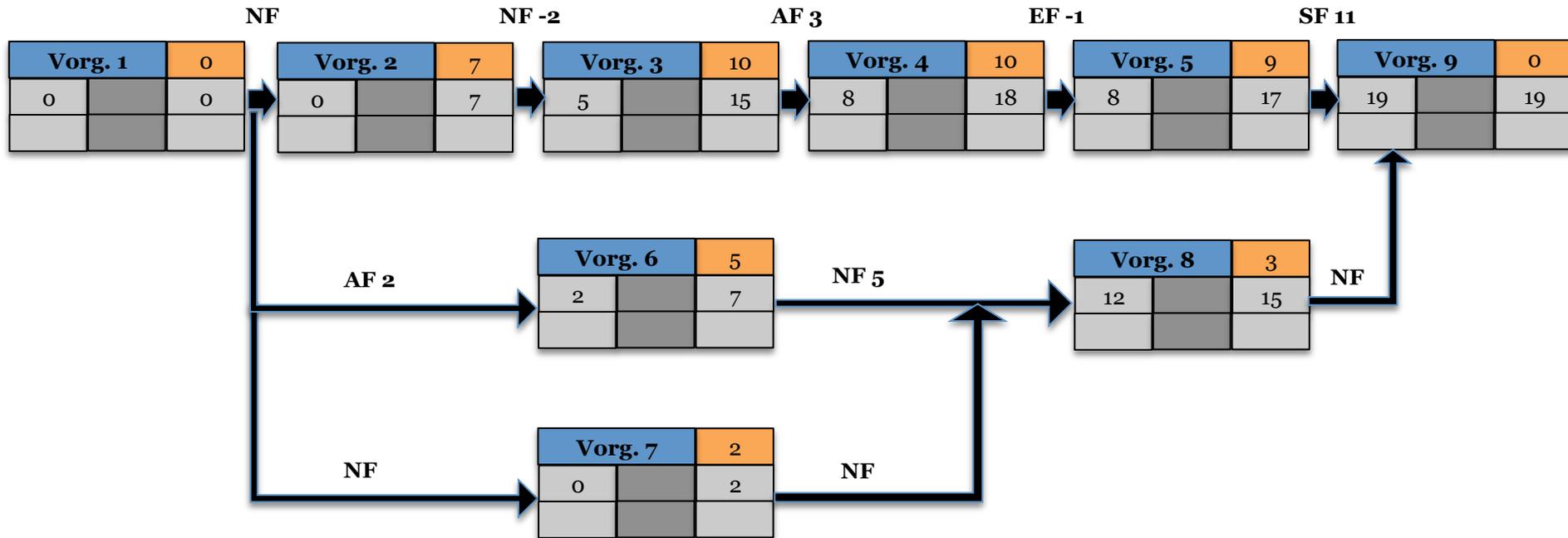
- **Rückwärtsrechnung**

Das Ziel der Rückwärtsrechnung ist die Ermittlung der spätesten Zeitpunkte bzw. Termine aller Ereignisse und Vorgänge im Netzplan.

- **Berechnung der zeitlichen Puffer**

Aus den Differenzen der frühestem Anfangs- / Endezeitpunkte (Termine) zu den spätesten Anfangs- / Endezeitpunkten (Termine) können zeitliche Puffer abgeleitet werden.

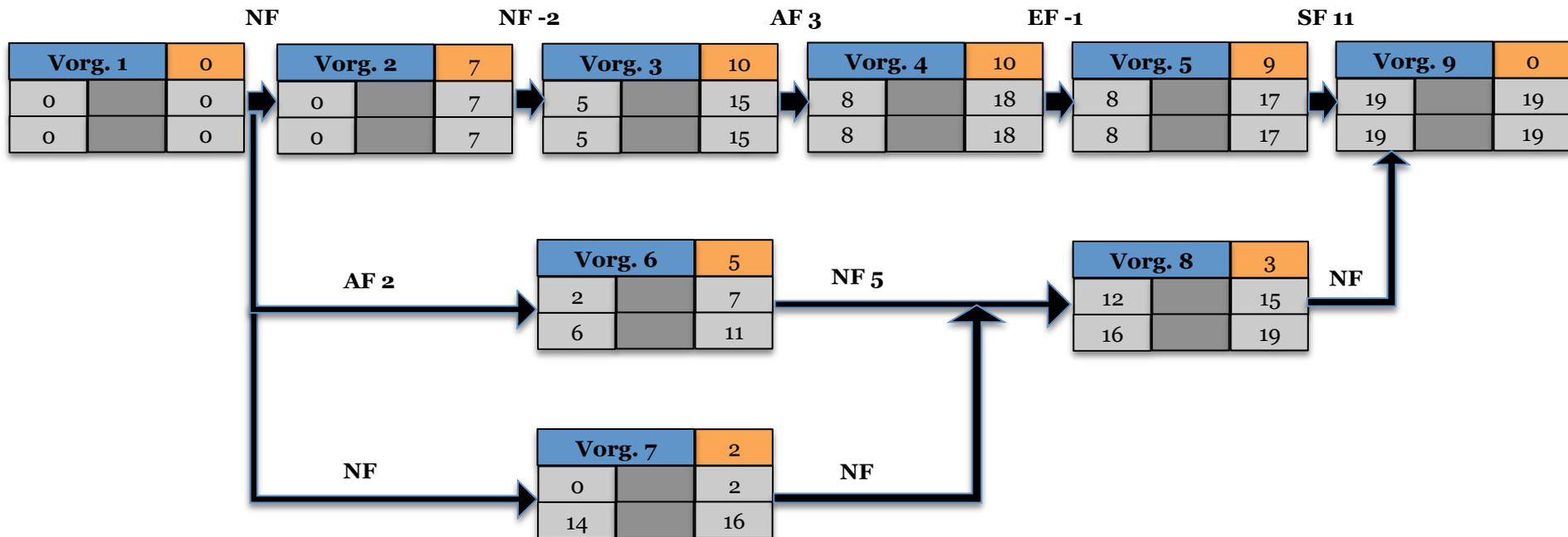
1. Die Vorwärtsrechnung



Vorg. x = Vorgangsnummer
D = Vorgangsdauer
FAZ = Frühester Anfangszeitpunkt
FEZ = Frühester Endzeitpunkt
GP = Gesamtpuffer
SAZ = Spätester Anfangszeitpunkt
SEZ = Spätester Endzeitpunkt
FP = Freier Puffer

Vorg. x		D
FAZ	GP	FEZ
SAZ	FP	SEZ

2. Die Rückwärtsrechnung



Vorg. x = Vorgangsnummer
D = Vorgangsdauer
FAZ = Frühester Anfangszeitpunkt
FEZ = Frühester Endzeitpunkt
GP = Gesamtpuffer
SAZ = Spätester Anfangszeitpunkt
SEZ = Spätester Endzeitpunkt
FP = Freier Puffer

Vorg. x	D	
FAZ	GP	FEZ
SAZ	FP	SEZ

3. Puffer im Netzplan

- **Der Gesamtpuffer (GP)**

Die Differenz aus dem dem **spätesten** Anfangszeitpunkt (bzw. Endezeitpunkt) und dem **frühesten** Anfangszeitpunkt (bzw. Endezeitpunkt) eines Vorgangs bzw. Ereignisses.

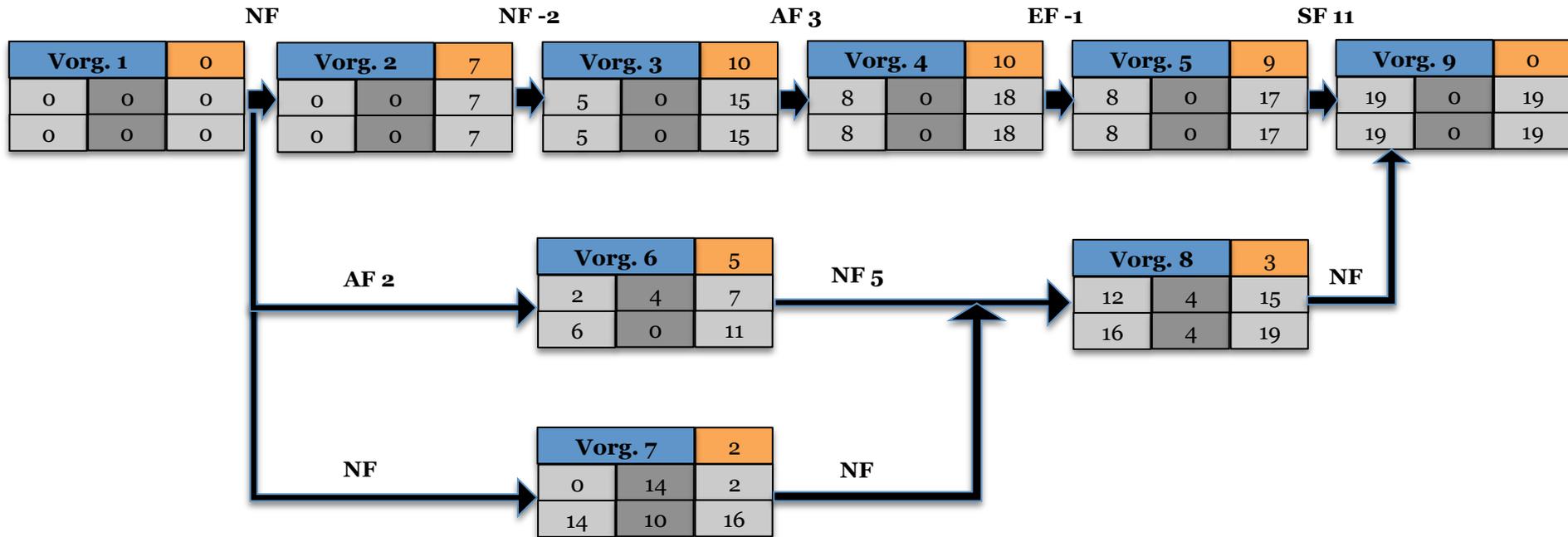
$$GP = (SAZ - MINZ) - FEZ = (SEZ - MINZ) - FEZ$$

- **Der freie Puffer (FP)**

Die Zeitspanne, um die ein Vorgang oder Ereignis verschoben werden kann, ohne die früheste Lage anderer Ereignisse bzw. Vorgänge zu beeinflussen.

$$FP = (FAZ(\text{nachfolger}) - MINZ) - FEZ(\text{vorgang})$$

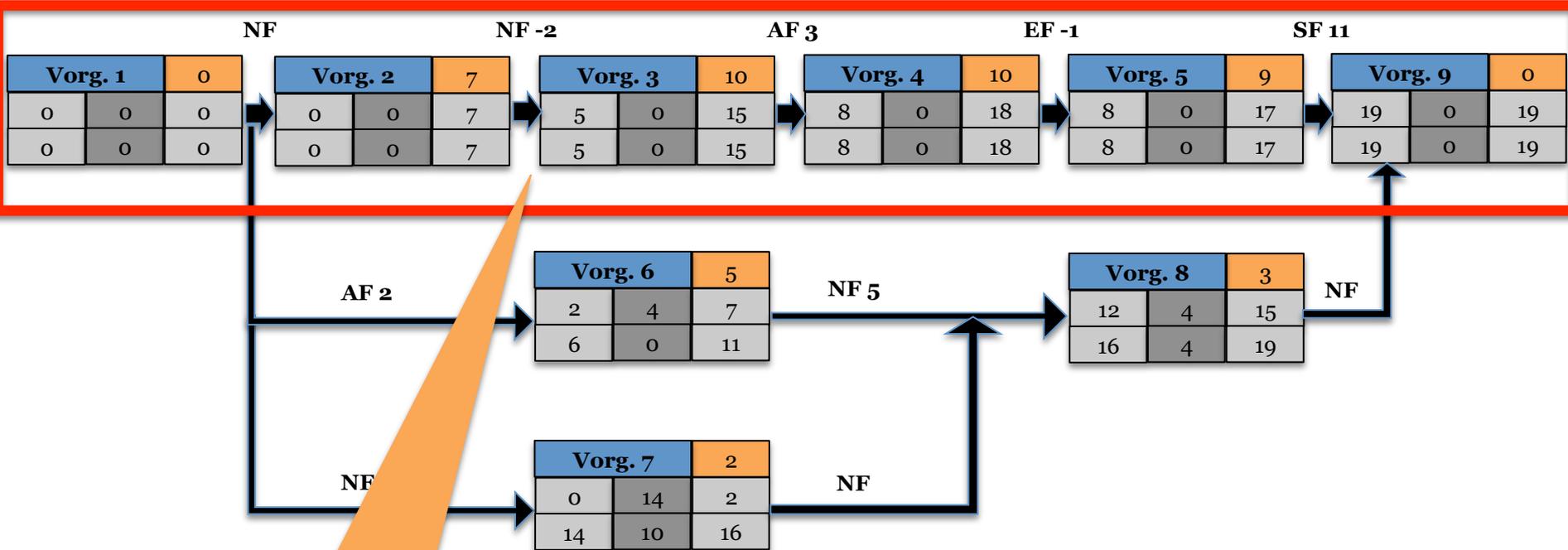
3. Die Puffer im Netzplan



Vorg. x = Vorgangsnummer
D = Vorgangsdauer
FAZ = Frühester Anfangszeitpunkt
FEZ = Frühester Endzeitpunkt
GP = Gesamtpuffer
SAZ = Spätester Anfangszeitpunkt
SEZ = Spätester Endzeitpunkt
FP = Freier Puffer

Vorg. x		D
FAZ	GP	FEZ
SAZ	FP	SEZ

3. Die Puffer im Netzplan – Kritischer Pfad



Kritischer Pfad
(freier Puffer = 0)

Vorg. x = Vorgangsnummer
 D = Vorgangsdauer
 FAZ = Frühester Anfangszeitpunkt
 FEZ = Frühester Endzeitpunkt
 GP = Gesamtpuffer
 SAZ = Spätester Anfangszeitpunkt
 SEZ = Spätester Endzeitpunkt
 FP = Freier Puffer

Vorg. x		D
FAZ	GP	FEZ
SAZ	FP	SEZ

3. Weitere Puffer im Netzplan

- **Die unabhängige Pufferzeit (UP)**

Es handelt sich um die Zeitspanne, um die ein Ereignis bzw. Vorgang verschoben werden kann, wenn sich seine Vorgänger in spätestster und seine Nachfolger in frühester Lage befinden.

- **Die freie Rückwärtspufferzeit (FRP)**

Es ist die Zeitspanne, um die ein Ereignis bzw. Vorgang ggü. Seiner spätesten Lage verschoben werden kann, ohne dass die späteste Lage anderer Ereignisse bzw. Vorgänge beeinflusst wird.

Ausblick: Netzplanverfahren und –methoden (1/2)

- **Vorgangsknoten-Netzplan (VKN)**

- Netzplan, wie er im vorigen Beispiel genutzt wurde
- Knoten sind Vorgänge
- Pfeile sind Anordnungsbeziehungen

- **Vorgangspfeil-Netzplan (VPN)**

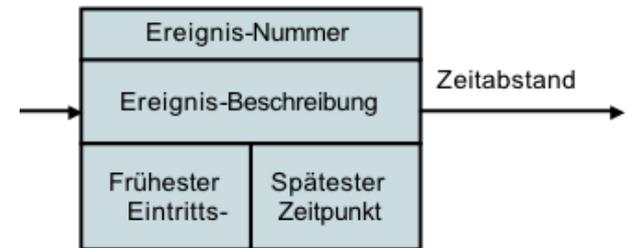
- Knoten sind Ereignisse
- Pfeil ist gleichzeitig Vorgang und Anordnungsbeziehung



Ausblick: Netzplanverfahren und -methoden

- **Ereignisknoten-Netzplan (EKN)**

- Knoten sind Ereignisse
- Pfeile sind Anordnungsbeziehungen
- Zwischen den Ereignissen kann ein Zeitabstand angegeben werden



- **Entscheidungsnetzplan (ENP)**

- Basieren auf der Vorgangspfeil-Netzplantechnik
- Erfassung von Unsicherheiten / Wahrscheinlichkeiten
- Enthalten stochastisches Element der Entscheidungsknoten
- Wahlweise zu benutzende Wege Ein- und Ausgänge

Vielen Dank!

