

15.4 Terminplanung (Netzplantechnik)

1

Prof. Dr. rer. nat. Uwe Aßmann

Lehrstuhl Softwaretechnologie

Fakultät Informatik

TU Dresden

Version 11-0.2, 12.05.11

1. Projektstruktur
2. Ablaufplanung
3. Aufwandsschätzung
- 4. Terminplanung**
- 5. Ressourcenplanung**
- 6. Kostenplanung**

Referenzierte Literatur

- ▶ [10 Mayr] Mayr, H.: Project Engineering – Ingenieurmäßige Softwareentwicklung in Projektgruppen, Fachbuchverlag Leipzig 2001
- ▶ [12 Zuser] Zuser, W.; Grechenig, T.; Köhle, M.: Software-Engineering mit UML und dem Unified Process (2. Auflage); Pearson Studium 2004

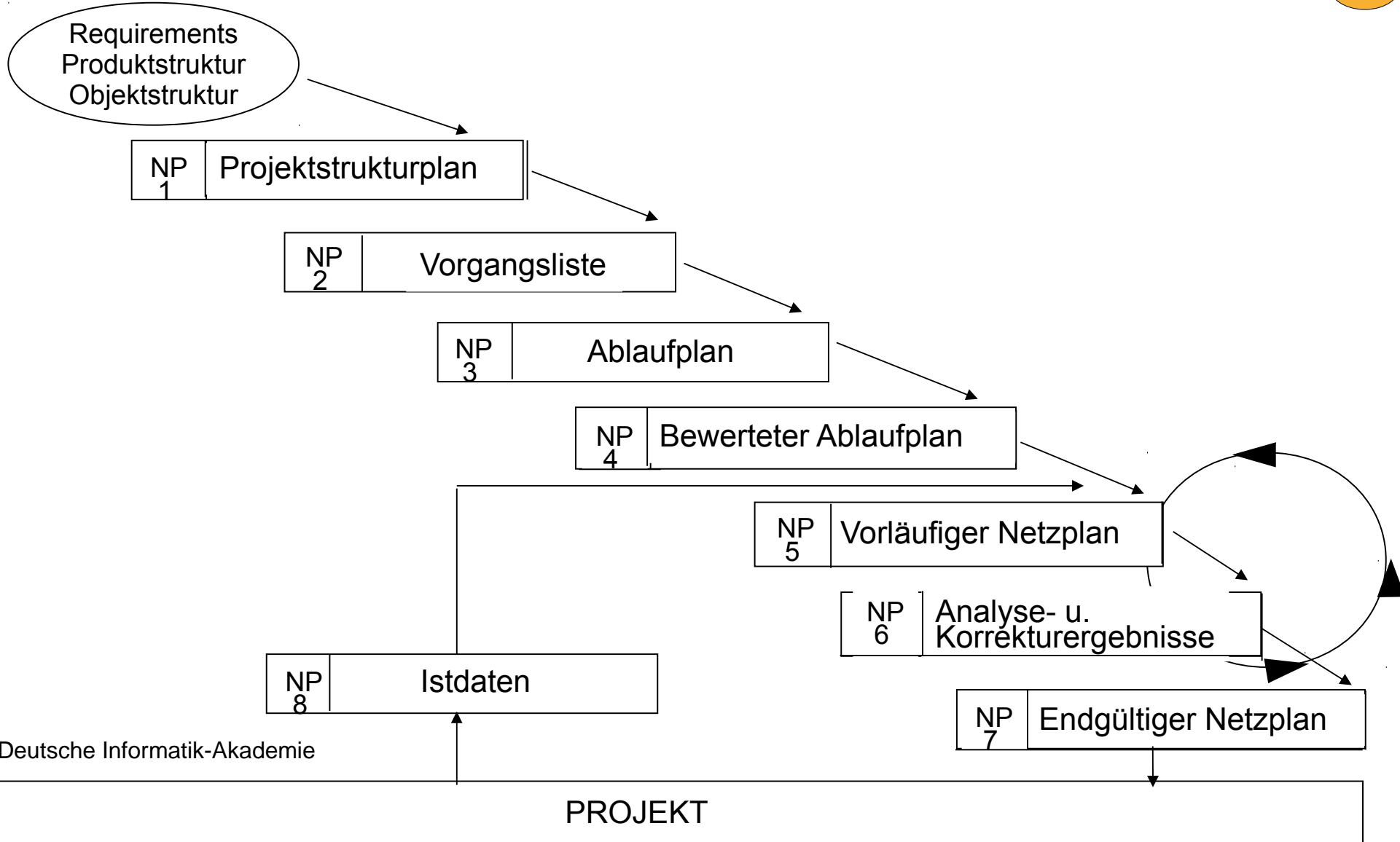
Probleme bei der Terminplanung

- ▶ Realistische Schätzung von Terminen, Arbeitszeiten und Durchlaufzeiten ist schwierig
 - Experten wissen alles besser
 - Akzeptanz von Terminen
- ▶ Zeitdruck vom Management
- ▶ Einflüsse von außen
 - Ereignisse
 - “Conformance” (gesetzl. Regelungen)
 - Kundenwünsche
- ▶ Änderungen
 - Eine Änderung führt zu vielen weiteren Änderungen
 - Änderungen müssen aktualisiert und kommuniziert werden

Aussagen der Terminplanung

- ▶ Zeitdauer
 - des Projektes, zeitliche Ereignisse der Meilensteine
- ▶ Zeitpunkte
 - Beginn und Ende der einzelnen Aktivitäten mit frühesten und spätesten Terminen
- ▶ Spielraum (Puffer)
 - Wieviel darf Aktivität länger dauern als geplant, ohne Endtermin des Projekts zu gefährden?
 - Welche Aktivitäten dürfen auf keinen Fall verlängert werden, ohne Endtermin des Projekts zu gefährden (**kritische Aktivitäten**)

Grobablauf der Terminplanung



Quelle: Deutsche Informatik-Akademie

Balkendiagramm

Balkendiagramme (GANTT-Diagramme) basieren auf einem zweidimensionalen anschaulichem Koordinatensystem, bei dem horizontal die Zeitachse und vertikal unterschiedliche Werte, wie Arbeitspakete, Aufgabenträger oder Sachmittel eingetragen werden.

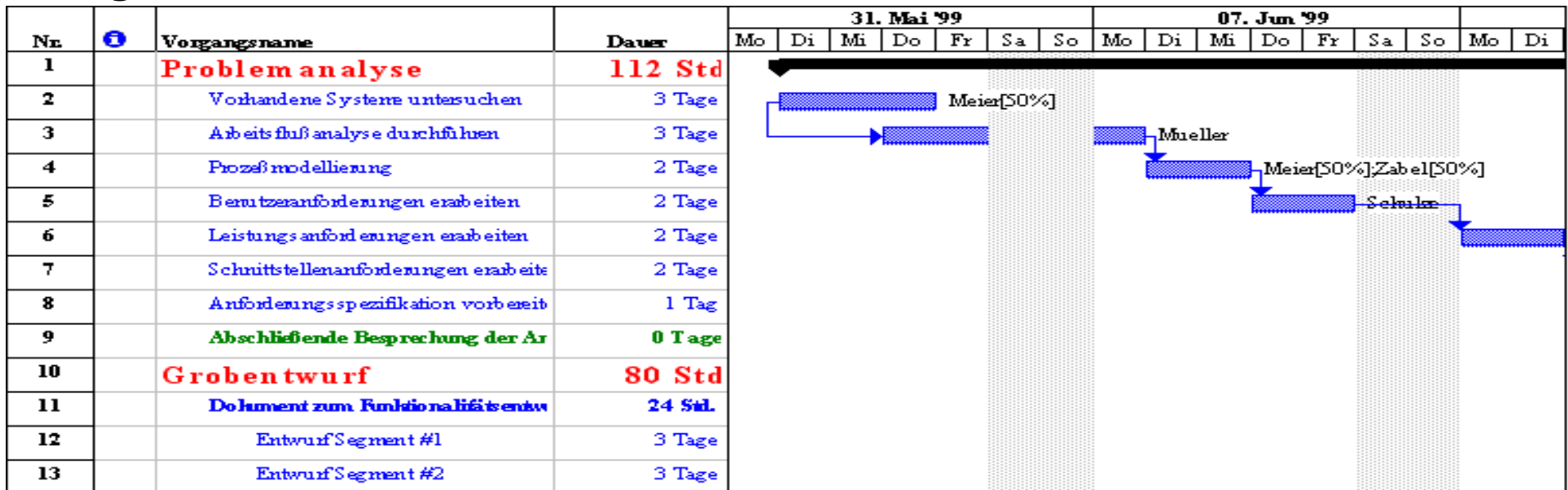
- Die Länge der Balken gibt Zeit, Ressourceneinsatz, Kosten etc. an
- Aus der Lage der Balken sieht man die zeitlichen Folgebeziehungen
- Darstellbar sind folgende Beziehungen:
 - **Tätigkeitsplan** – Aufgaben stehen Zeitachse gegenüber
 - **Einsatzplan** – Mitarbeiter stehen Zeitachse gegenüber
 - **Belegungsplan** – Sachmittel stehen Zeitachse gegenüber

Balkendiagramm Bsp.: MS Project

Strukturierte Vorgangsliste:

Nr.	📌	Vorgangname	Dauer	Anfang	Ende	Vorgänger	Ressourcennamen
1		Problem analyse	112 Std	Di 01.06.99	#####		
2		Vorhandene Systeme untersuchen	3 Tage	Di 01.06.99	Do 03.06.99		Meier[50%]
3		Arbeitsflußanalyse durchführen	3 Tage	Do 03.06.99	Mo 07.06.99	2AA+16 Std.	Mueller
4		Prozeßmodellierung	2 Tage	Di 08.06.99	Mi 09.06.99	3	Meier[50%];Zabel[50%]
5		Benutzeranforderungen erarbeiten	2 Tage	Do 10.06.99	Fr 11.06.99	4	Schulze
6		Leistungsanforderungen erarbeiten	2 Tage	Mo 14.06.99	Di 15.06.99	5	
7		Schnittstellenanforderungen erarbeiten	2 Tage	Mi 16.06.99	Do 17.06.99	6	
8		Anforderungsspezifikation vorbereiten	1 Tag	Fr 18.06.99	Fr 18.06.99	7	
9		Abschließende Besprechung der Ar	0 Tage	Fr 18.06.99	Fr 18.06.99	8	
10		Grobentwurf	80 Std	Mo 21.06.99	#####	1	
11		Dokument zum Funktionsentwurf	24 Std.	Mo 21.06.99	Mi 23.06.99		
12		EntwurfSegment #1	3 Tage	Mo 21.06.99	Mi 23.06.99		
13		EntwurfSegment #2	3 Tage	Mo 21.06.99	Mi 23.06.99		

Balken-Diagramm:



Balkendiagramm und Netzpläne

- ▶ Balkendiagramme können leicht in Netzpläne überführt bzw. aus ihnen abgeleitet werden (“round-trip”)
 - Sie stellen eine ideale Ergänzung zu Netzplänen dar, da mit dem Netzplan direkt keine Ressourcenplanung möglich ist
- ▶ Balken können kumulativ aufgetragen werden oder einfach zur Gegenüberstellung von Plan- und Istwerten verwendet werden
- ▶ **Nachteile:**
 - Ablauflogische Zusammenhänge oder Abhängigkeiten können nicht dargestellt werden
 - Die Übersichtlichkeit nimmt mit zunehmender Projektgröße rasch ab.
- ▶ **Vorteile:**
 - Sehr guter Überblick über zeitliche Verteilung der Aktivitäten
 - auf der Zeitachse lassen sich gut Meilensteine, die Auslastung der Ressourcen, Kosten usw. auftragen
 - Üblicherweise sollte man sich beider Diagrammartentypen werkzeuggestützt parallel bedienen

Quelle: [12 Zuser]



Netzplantechnik

Im Projektmanagement hat sich die **Netzplantechnik** als ein umfassendes Planungsinstrument durchgesetzt. Folgende Pläne können mit ihr erstellt werden:

- **Strukturplan/Ablaufplan**
- **Zeitplan**
- **Einsatzmittelplan/Kapazitäten**
- **Kostenplan**

Der Netzplan ist ein sehr gutes Hilfsmittel für:

- einen leichtverständlichen, sofort erfassbaren Überblick über den gesamten Projektablauf
- das Erkennen zeitintensiver und kritischer Ablaufwege (*Critical Path Method, CPM*)
- Vergleich von Konsequenzen bei Termin-, Kosten- und Einsatzmittelabweichungen
- Entlastung von Routinearbeiten durch Computereinsatz
- rechtzeitige Entscheidungsfindung durch gut sichtbare Auswirkungen

Quelle: [1 Jenny, S. 336]



Netzplan

Ein **Netzplan** ist eine graphische oder tabellarische Darstellung einer Ablaufstruktur, die aus Vorgängen bzw. Ereignissen und Anordnungsbeziehungen besteht [DIN 69900].

- ▶ Der Netzplan ist ein Instrument zur zeitlichen und inhaltlichen Planung von Aufgaben (essentiell Mittel des Projektmanagements).
 - wird aus dem Aktivitätendiagramm verfeinert
- ▶ Zentrales Element der Netzplantechnik ist die Aktivität (auch Vorgang, Arbeitspaket, Tätigkeit) mit Attributen wie
 - definiertem Beginn und Ende
 - Vorgänger und Nachfolger
 - Zeitdauer
 - Ressourcen und Kosten
- ▶ Als **Ereignis** bezeichnet man den Abschluss einer oder mehrerer zusammengehöriger Aktivitäten
 - Ein für die Beurteilung eines Projektstandes besonderes wichtiges Ereignis wird als Meilenstein bezeichnet

Netzplanverfahren und -darstellungen

Netzplanverfahren	Darstellung der Bestandteile	Beispiel
Vorgangsknotennetz Die Vorgänge werden beschrieben und durch Knoten dargestellt.		PDM MPM
Vorgangspfeilnetz Die Vorgänge werden beschrieben und durch Pfeile dargestellt.		CPM
Ereignisknotennetz Die Ereignisse werden beschrieben und durch Knoten dargestellt.		PERT

- Legende:
- **PDM** : Precedence Diagramm Method(auch MS Project)
 - **MPM**: Metra Potential Method
 - **CPM** : Critical Path Method
 - **PERT**: Program Evaluation and Review Technique

Quelle: [Jenny]

Bewertung der Netzplanverfahren

▶ Vorgangsknotennetz:

- **Vorteil:** Mit Aktivitäten als Knoten Darstellung beliebiger Strukturen möglich
- **Nachteil:** Zuordnung Aktivitätsdauern zu Knoten kann unanschaulich wirken; Ereignisse sind nicht klar erkennbar

▶ Vorgangspfeilnetz:

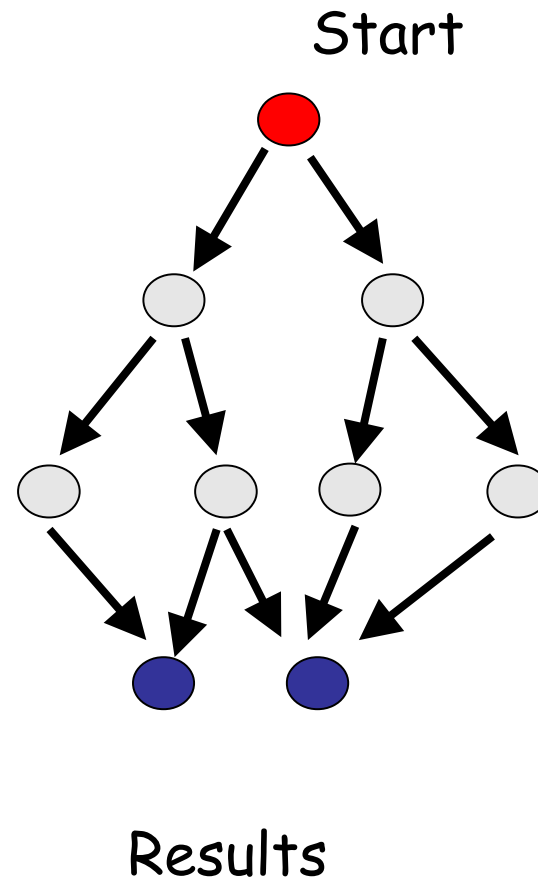
- **Vorteile:** Zeitdauern den Pfeilen zugeordnet
 - wirkt sehr anschaulich, älteste und übersichtlichste Art der Darstellung vernetzter Zeitabhängigkeiten
- **Nachteil:** Darstellung allgemeinsten Strukturen erfordert die Einführung von Scheintätigkeiten, um zusätzliche Abhängigkeiten zwischen Tätigkeiten(Ereignissen) ausdrücken zu können

▶ Ereignisknotennetz:

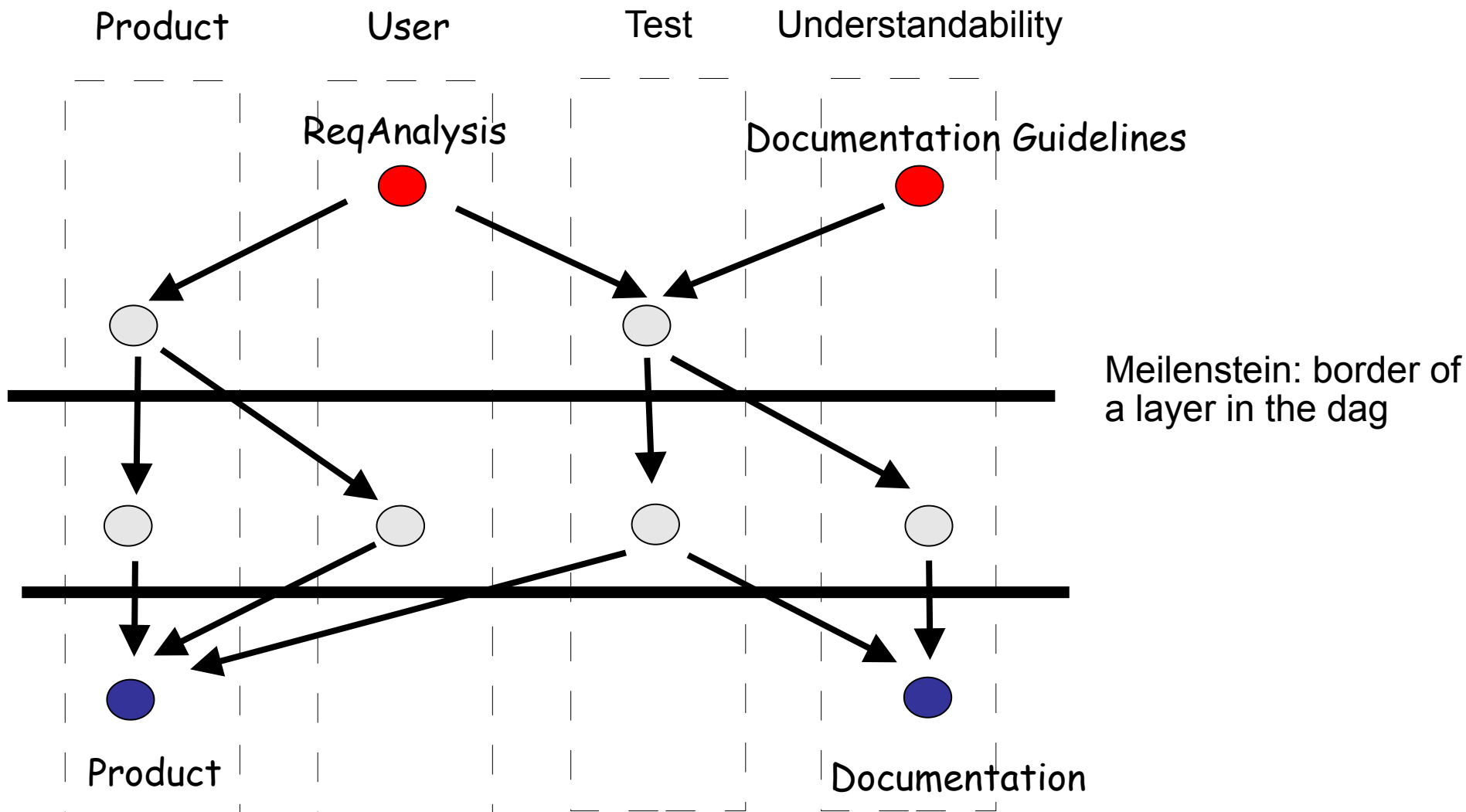
- **Vorteil:** Jede Einzelwertschätzung beruht auf drei Zeitwerten (optim., wahrscheinl., pessim. Wert), aus denen stochastisch die Dauer recht genau bestimmt wird. Einsatz für erstmalig durchzuführende, große Projekte
- **Nachteil:** Durch die Berechnung der wahrscheinlichen Dauern höherer Aufwand

Netzplan

- ▶ Aktivitäten tragen Attribute:
 - Anfangs-, Enddaten
 - Ressourcenverbrauch
- ▶ Sollten azyklisch oder abrollbar sein



Abhängigkeitsgraph mit Meilensteinen and Kategorien



Verschmelzung von Vorgangsliste und Netzplan

Responsible		Workedout		Version		
Andy		Suny		0,3		
Due date	Milestone graph	Task with Milestone	Date	Report	Estimated	Start
	C1 C2 C3				Personweeks	
31.03.03		Design ready	20.03.03	Johnny		01.03.03
30.04.03		First prototype			4	01.04.03
10.05.03		Test first prototype			3	10.04.03
31.05.03		Second prototype			4	01.04.03
10.06.03		Test Second prototype			3	05.04.03
30.06.03		Acceptance test done			5	01.06.03

[Andersen]

Berechnung von Netzplänen

Für jede Aktivität eines Netzplans lassen sich folgende Größen berechnen:

D Dauer der Aktivität

Es gilt

$$FA + D = FE$$

FA, FE frühestmöglicher Anfang, Ende

$$SA + D = SE$$

SA, SE spätestmöglicher Anfang, Ende

$$GP = SA - FA = SE - FE$$

GP gesamter Puffer (maximale Pufferzeit)

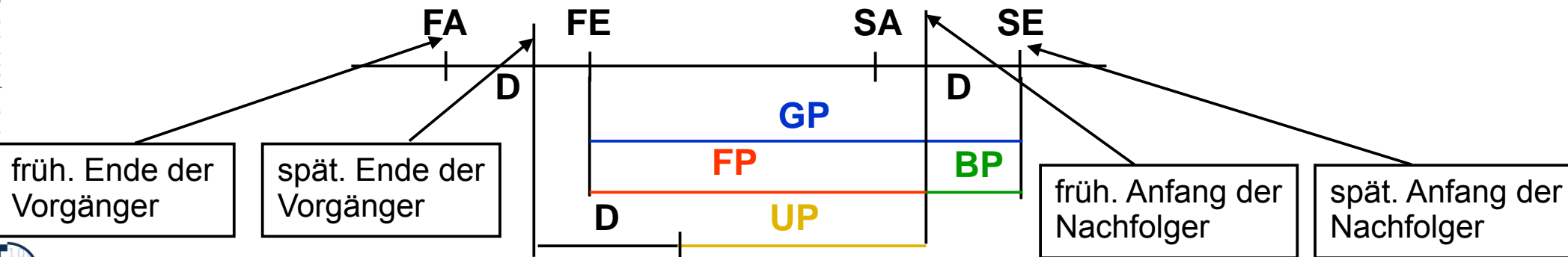
FP freie Pufferzeit, Zeitraum, in dem alle Nachf. zum frühestmögl. Anfang starten können

$$BP = GP - FP$$

BP bedingte Pufferzeit

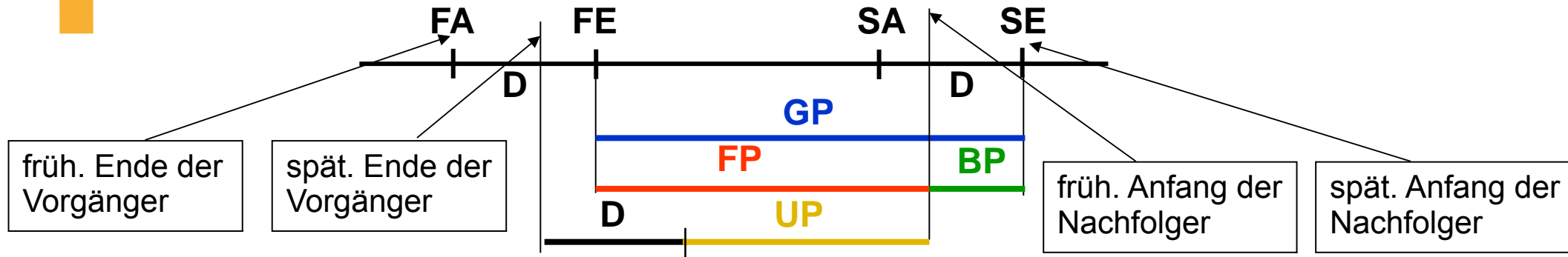
UP unabhängige Pufferzeit, in der Aktivität mit der Dauer **D** verschoben werden kann, ohne andere zu beeinflussen (wichtigst!)

Kritische Vorgänge mit $FA=SA$ oder $FE=SE$ verschieben die Projektdauer



Schema für Netzpläne

Schematische Darstellung der Berechnungsgrößen einer Aktivität :



Vorgangsknoten-Netzplan: Darstellung nach *MS Project*

[Name]	
Anfang:	Nr.:
Ende:	Dauer:
Res.:	

In den einzelnen Feldern können unterschiedliche Informationen stehen, z.B.:

- Fälligkeit fester Kosten
- Freie Pufferzeit
- Frühestmöglicher Anfang
- Abweichung Ende
- Abweichung Dauer

Quelle: vgl. DIN 69900

Netzplanknoten am Beispiel MS Project

Datenvorlage definieren

Name der Vorlage:

Zellen formatieren

Daten anzeigen für Vorgangsnummer:

Ermitteln des Projektumfangs	
Anfang: 01.03.00	Nr.: 2
Ende: 01.03.00	Dauer: 4 Std.
Abg.: 8%	

Zelle(n) auswählen:

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Anfang		
		Name		
		Anfang	Nr.	
		Abweichung Dauer	Dauer	
		Abweichung Ende		
		Abweichung Kosten		
		Aktualisierung erforderlich	pt, Standard	
		Aktuelle Arbeit	Links	
		Aktuelle Dauer	Zentriert	
		Aktuelle Kosten		
		Aktuelle Überstundenar		
		Aktuelle Überstundenko		

Maximale Textlänge:

Beschriftung in Zelle anzeigen:

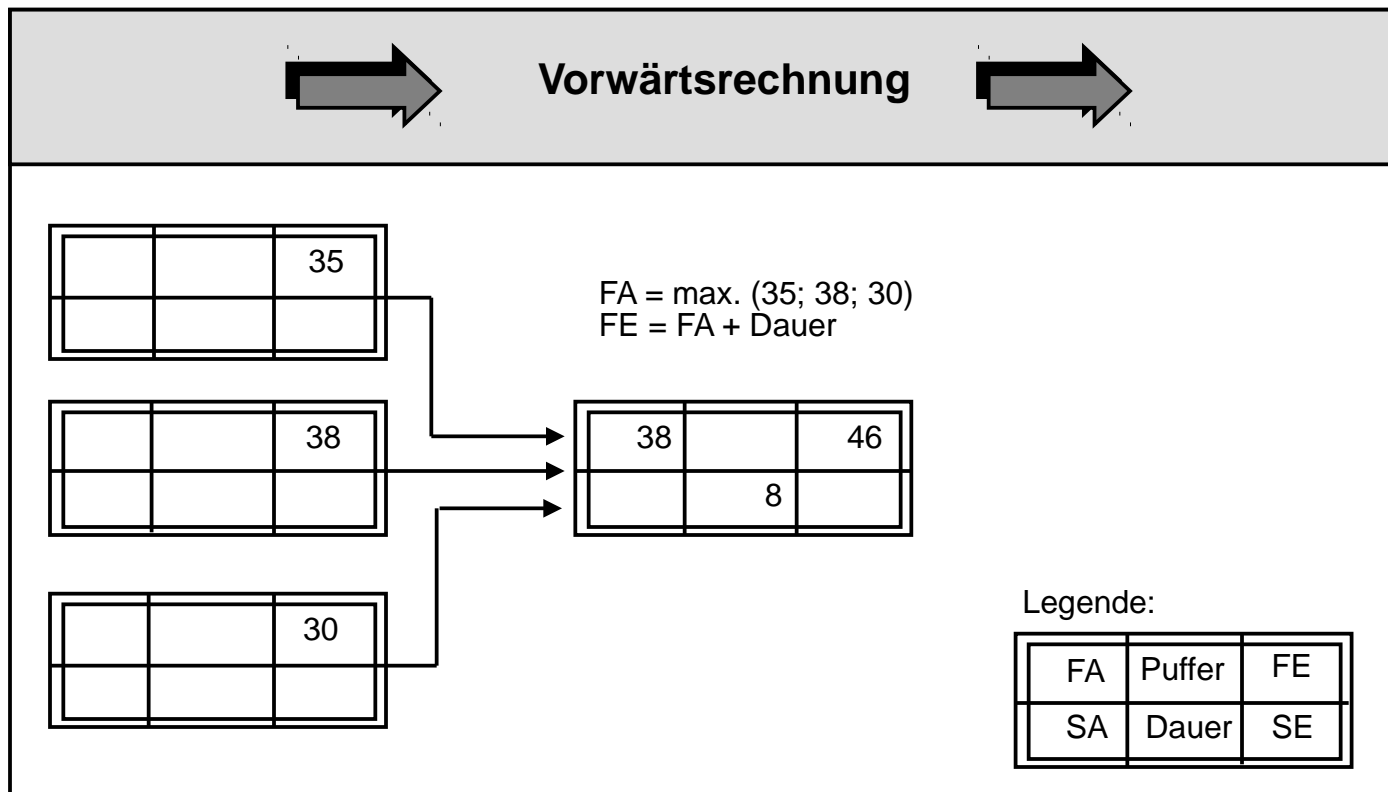
Datumsformat:

je Feld sind andere Einstellungen möglich
(über: Format -> Knotenarten -> Datenvorlagen)



Vorwärtsrechnung

Berechnung der frühestmöglichen Anfangstermine FA_j , beginnend beim Quellknoten der ersten Aktivität schrittweise unter Auswahl des Maximums der Dauern D aller Vorgängeraktivitäten.

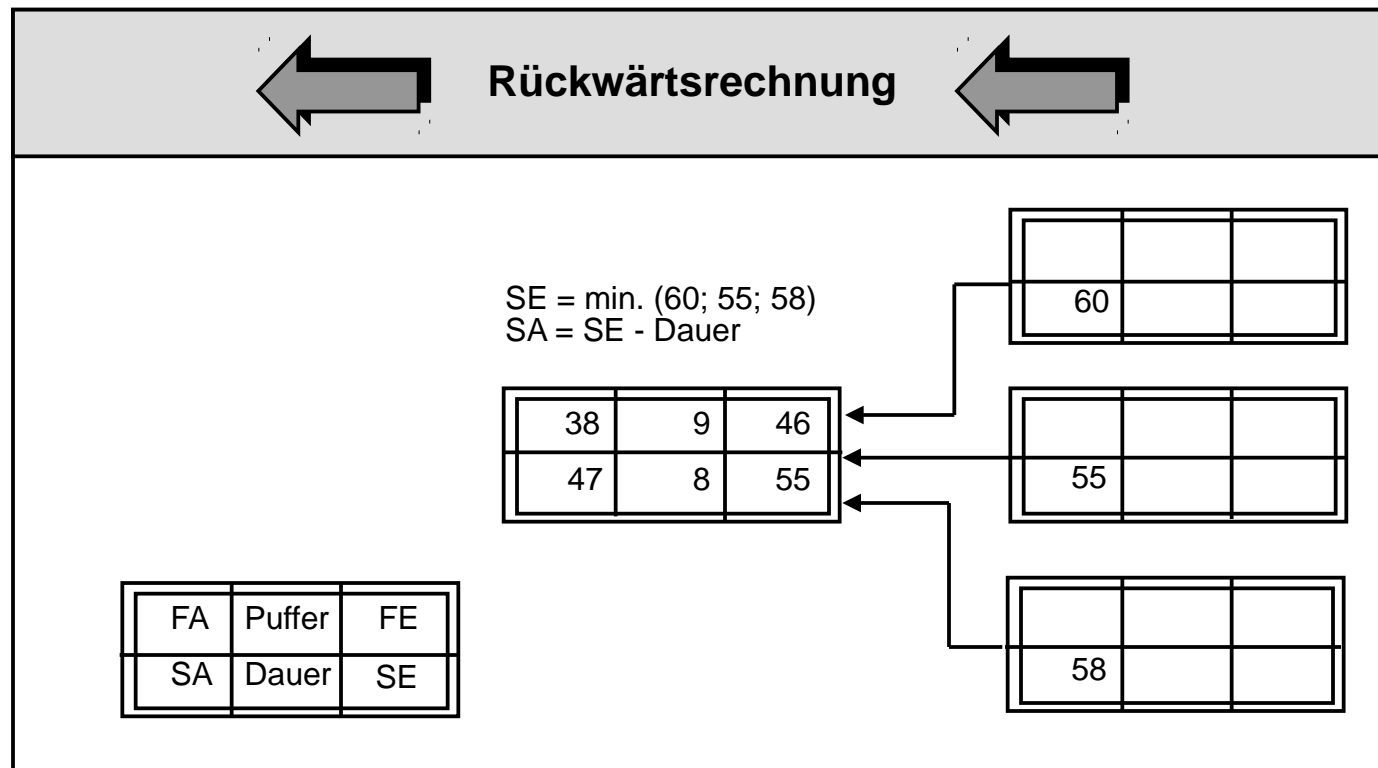


Quelle: [Fiedler, S. 102]



Rückwärtsrechnung

Berechnung der spätestmöglichen Endtermine SE_j , beginnend beim Senkknoten der letzten Aktivität des Projekts schrittweise unter Auswahl des Minimums der Dauern D aller Nachfolgeaktivitäten.



Quelle: [Fiedler, S. 102]



Beispiel Vorgangsliste (1)

<i>Vorgangsliste</i>	Projekt: Aussteller:	Nr.: Datum:	Seite:
----------------------	-------------------------	----------------	--------

Nr.	Projekt ­ tätigkeit Arbeitspaket (Tätigkeit)	Vorgangszeitpunkte				Vorgang Dauer	Direkter Vorläufer	direkter Nachfolger	Pufferzeiten			Bedarf	
		FA	SA	FE	SE				GP	FP	UP	MA	SM
A	Arbeitspaket 01					5		B,C,D					
B	Arbeitspaket 02					3	A	E					
C	Arbeitspaket 03					3	A	E					
D	Arbeitspaket 04					8	A	E					
E	Arbeitspaket 05					4	B,C,D						
F	Arbeitspaket 06					6		G					
G	Arbeitspaket 07					6	F						
H	Arbeitspaket 08					3		I					
I	Arbeitspaket 09					2	H	K					
K	Arbeitspaket 10					5	I						

FA = frühestmöglicher Anfang des Vorgangs SA = spätestzulässiger Anfang des Vorgangs SE = spätestzulässiges Ende des Vorgangs FE = frühestmögliches Ende des Vorgangs	GP = Gesamte Pufferzeit FP = Freie Pufferzeit UP = Unabhängige Pufferzeit	MA = Personal (Mitarbeiter/Mitarbeiterin) SM = Sachmittel (pro Vorgang)
--	---	--

Quelle: [Jenny, S. 340]



Beispiel Vorgangsliste (2)

Vorgangsliste	Projekt: Aussteller:	Nr.: Datum:	Seite:
----------------------	-------------------------	----------------	--------

Nr.	Projektstätigkeit Arbeitspaket (Tätigkeit)	Vorgangszeitpunkte				Vorgang Dauer	Direkter Vorläufer	direkter Nachfolger	Pufferzeiten				Bedarf	
		FA	SA	FE	SE				GP	FP	BP	UP	MA	SM
A	Arbeitspaket 01	0	0	5	5	5		B,C,D	0	0	0	0		
B	Arbeitspaket 02	5	10	8	13	3	A	E	5	5	0	5		
C	Arbeitspaket 03	5	10	8	13	3	A	E	5	5	0	5		
D	Arbeitspaket 04	5	5	13	13	8	A	E	0	0	0	0		
E	Arbeitspaket 05	13	13	17	17	4	B,C,D		0	0	0	0		
F	Arbeitspaket 06	0	5	6	11	6		G	5	0	5	0		
G	Arbeitspaket 07	6	11	12	17	6	F		5	5	0	0		
H	Arbeitspaket 08	0	7	3	10	3		I	7	0	7	0		
I	Arbeitspaket 09	3	10	5	12	2	H	K	7	0	7	0		
K	Arbeitspaket 10	5	12	10	17	5	I		7	7	0	0		

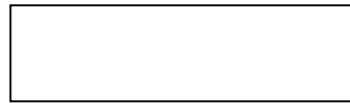
FA = frühestmöglicher Anfang des Vorgangs	GP = Gesamte Pufferzeit	MA = Personal (Mitarbeiter/Mitarbeiterin)
SA = spätestzulässiger Anfang des Vorgangs	FP = Freie Pufferzeit	SM = Sachmittel (pro Vorgang)
SE = spätestzulässiges Ende des Vorgangs	BP = Bedingte Pufferzeit	
FE = frühestmögliches Ende des Vorgangs	UP = Unabhängige Pufferzeit	

Quelle: [Jenny, S. 340]



Netzplan - Anordnungsbeziehungen

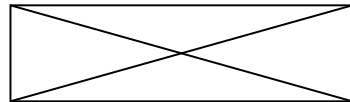
Darstellung am Bsp. *MS Project*:



Normaler Vorgang
rot: kritisch



IN-Arbeit



abgenommen

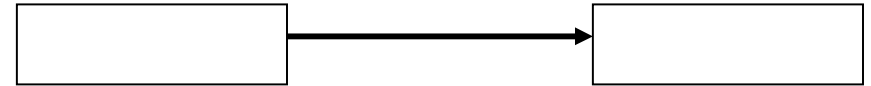


Sammelvorgang



Meilenstein

Anordnungsbeziehungen (AOB's)



Ende - Anfang (Normalfolge)



Anfang - Anfang (Anfangsfolge)



Ende - Ende (Endfolge)



Anfang - Ende (Sprungfolge)

Bsp.: verzögern: $1AA + 3t$

überlappen: $1EA - 2t$

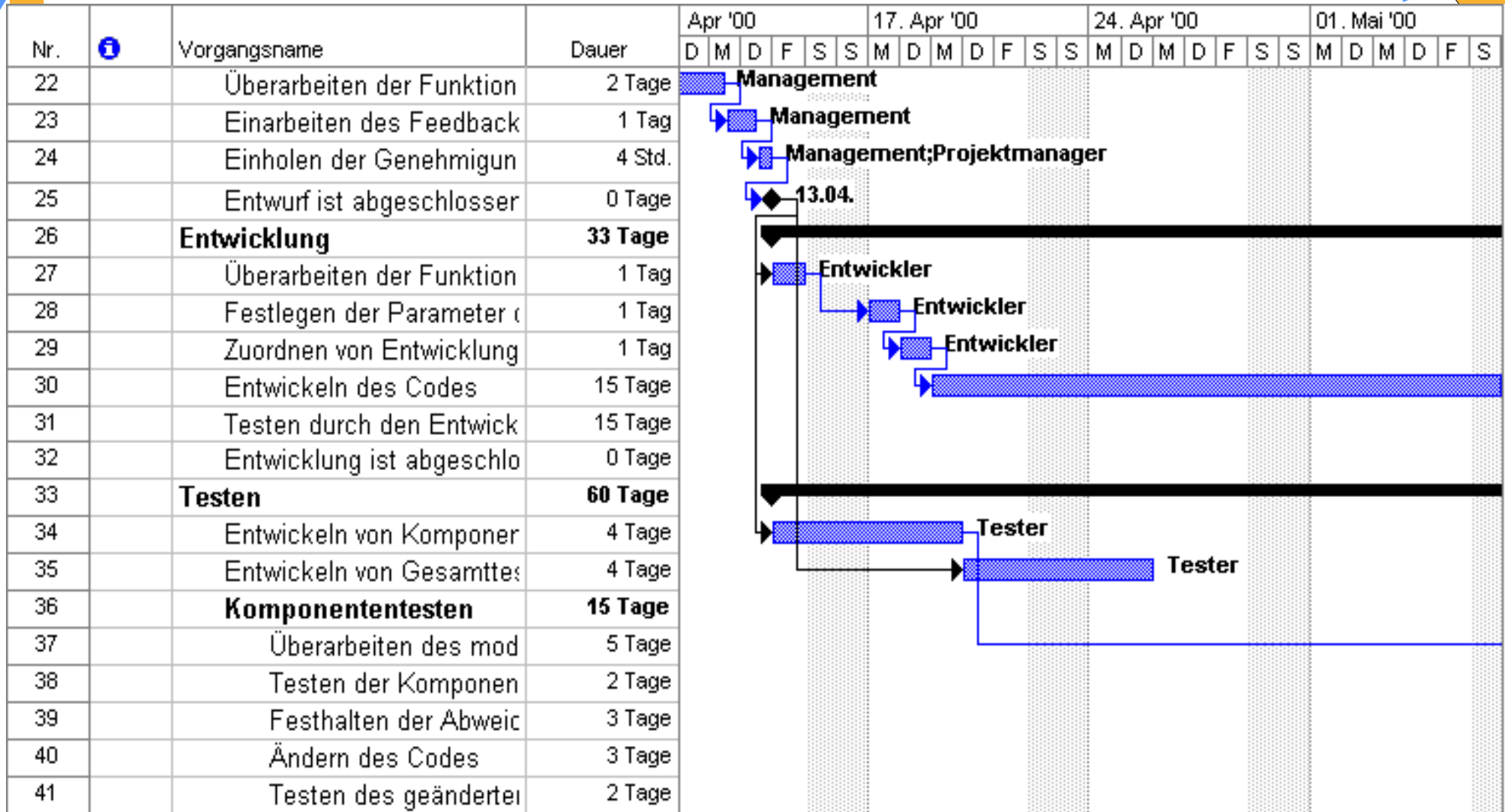
Vorgehen bei Werkzeugbenutzung

(Beispiel MS Project)

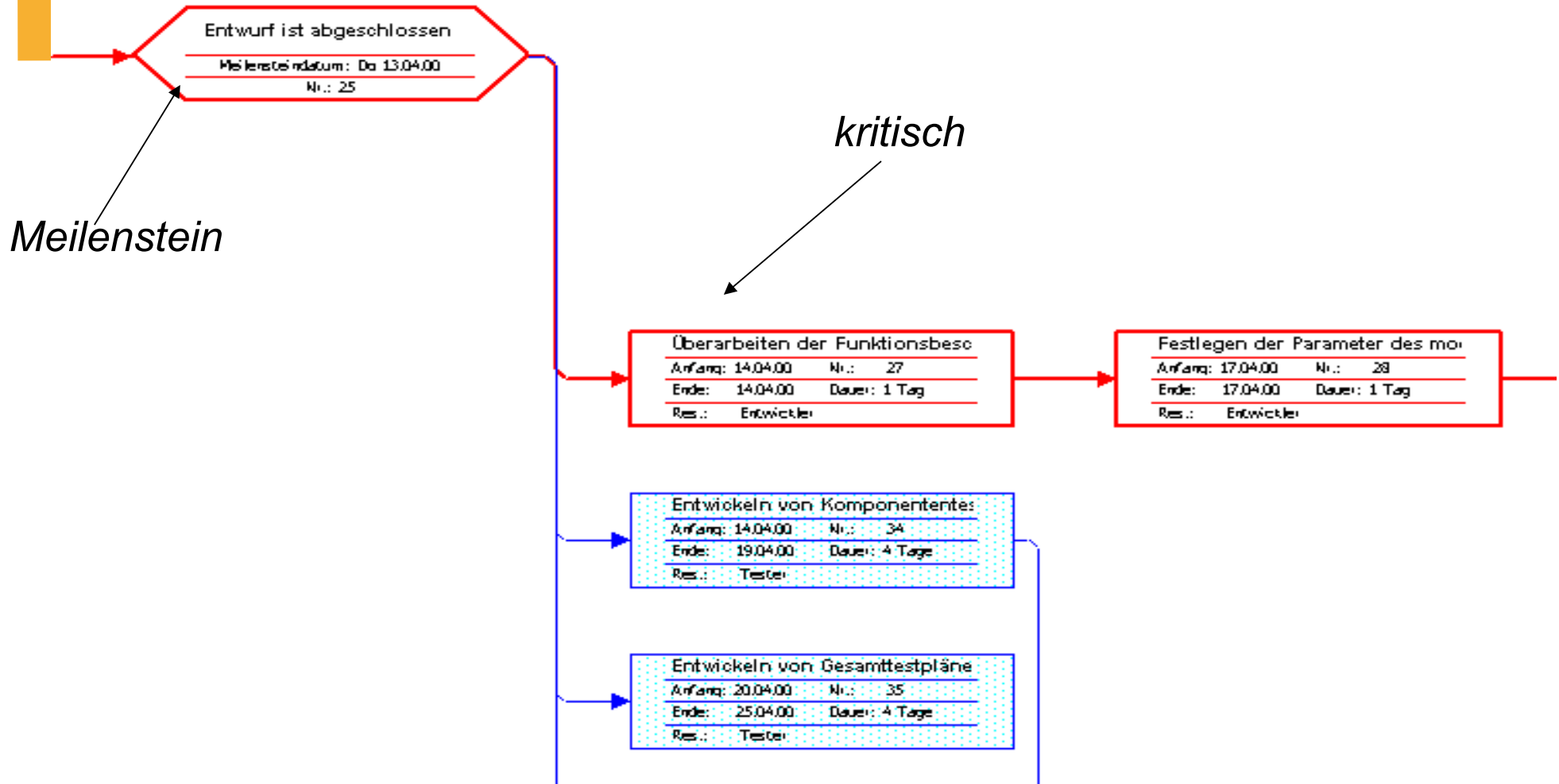
24

- ▶ Anlegen neues Projekt
 - Eingabe allgemeiner Projektdaten wie Name, Projektbeginn, Kalender usw.
- ▶ Eingabe Aktivitäten von Vorgangsliste, Gliedern und evtl. Gruppieren zu Sammelvorgängen
- ▶ Verknüpfen der Aktivitäten (Ablaufplanung)
- ▶ Zeitplanung durch Eingabe einer Dauer zu den Aktivitäten (Zeitplanung)
- ▶ Festlegung von Meilensteinen (Terminplanung)
- ▶ Eingeben zugeordneter Ressourcen (Ressourcenplanung)
- ▶ Auflösen von Termin- und Ressourcenkonflikten meist manuell
- ▶ Eingeben der Kosten (Kostenplanung)
- ▶ Beseitigung von Kostenüberschreitungen und Finanzierungslücken (Finanzplanung)

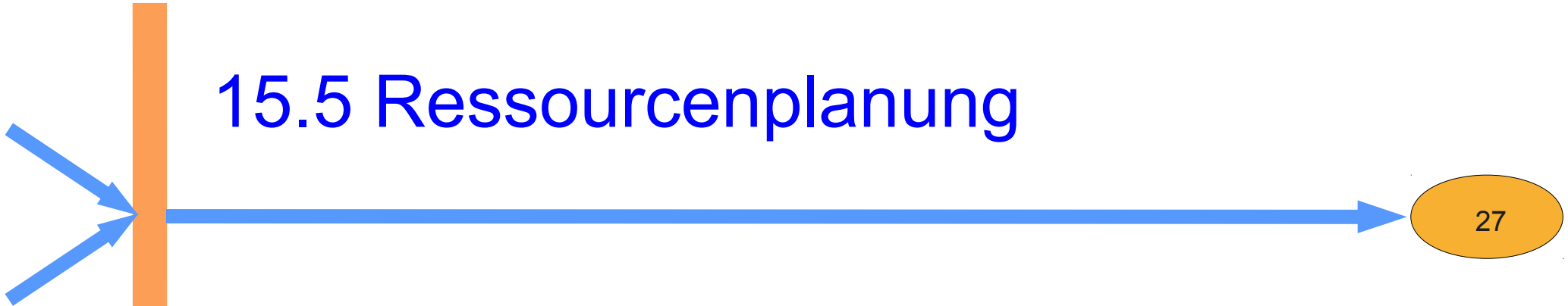
Beispiel Balkendiagramm



Beispiel Netzplan



15.5 Ressourcenplanung



Einsatzmittel- (Ressourcen-)planung

Def.:

Die **Ressourcen-Planung** befasst sich mit den Ressourcen oder Einsatzmitteln, die für Projektvorgänge und Arbeitspakete benötigt werden. [DIN 69902].

Unter **Einsatzmitteln (Ressourcen)** werden Personal und Sachmittel (Computer, Räume, Werkzeuge, Maschinen, Methoden und sonstige Betriebsmittel) verstanden, die für die Durchführung von Arbeitspaketen notwendig sind.

- ▶ Ressourcenplanung baut auf die Terminplanung auf
 - Wie verteilen sich die Ressourcen zeitlich über das Projekt?
 - Zu welchem Zeitpunkt wird eine bestimmte knappe Ressource eingesetzt?
 - schafft die kapazitätsmäßigen Voraussetzungen für die Projektdurchführung
 - ermittelt den **Kapazitätsbedarf**; die geplanten Ressourcen sind den **Aktivitäten** (Arbeitspaketen) mit ihren **Terminen** (aus dem Netzplan) zuzuordnen
- ▶ Kapazitätsermittlungen sind zur Projektplanung grob, später ständig zu verfeinern
 - ist mit der Ablauf- und Terminplanung einem wechselseitigen, zyklischen und iterativen Abstimmungsprozess unterworfen
 - Ziel ist eine optimale **Kapazitätsauslastung**, d.h. die geplante mit der Ist-Auslastung maximal entsprechend einer Zielfunktion übereinstimmen zu lassen

Quelle: [Jenny, S. 245.]

Einsatzmittel-Planungsarbeit

Die Ressourcenplanung lässt sich unterteilen in:

- **Personalplanung** → **Personalressourcenplan**
Alle Mitarbeiterleistungen sowie Dienstleistungen externer Firmen, die für das Projekt gebraucht werden
- **Sachmittelplanung** → **Betriebsmittel-Einsatzplan**
Alle nicht-personalbezogenen und nicht-geldlichen Einsatzmittel, die man zusätzlich in Verbrauchs- und Nichtverbrauchsmittel unterteilen kann

In Vorgangsliste bzw. Netzplan werden zu jedem Arbeitspaket eingetragen:

- Personalaufwand in Anzahl von Personen, z.B. 2 Analytiker
- Rechnerbelegungszeit als Betriebsmittel, z.B. 80 Std.
- Dauer zur Erledigung des Arbeitspaketes, z.B. 2 Wochen (Personalressourcen)

Die Ergebnisse der Planung werden in ein **Einsatzmittel-Auslastungsdiagramm** gezeichnet.

Quelle: [Jenny]

Beispiel Vorgangsliste (3)

Vorgangsliste	Projekt: Aussteller:	Nr.: Datum:	Seite:
----------------------	-------------------------	----------------	--------

Nr.	Projektstätigkeit Arbeitspaket (Tätigkeit)	Vorgangszeitpunkte				Vorgang Dauer	Direkter Vorläufer	direkter Nachfolger	Pufferzeiten				Bedarf	
		FA	SA	FE	SE				GP	FP	BP	UP	MA	SM
A	Arbeitspaket 01	0	0	5	5	5		B,C,D	0	0	0	0	4	
B	Arbeitspaket 02	5	10	8	13	3	A	E	5	5	0	5	2	
C	Arbeitspaket 03	5	10	8	13	3	A	E	5	5	0	5	3	
D	Arbeitspaket 04	5	5	13	13	8	A	E	0	0	0	0	5	
E	Arbeitspaket 05	13	13	17	17	4	B,C,D		0	0	0	0	5	
F	Arbeitspaket 06	0	5	6	11	6		G	5	0	5	0	2	
G	Arbeitspaket 07	6	11	12	17	6	F		5	5	0	0	3	
H	Arbeitspaket 08	0	7	3	10	3		I	7	0	7	0	3	
I	Arbeitspaket 09	3	10	5	12	2	H	K	7	0	7	0	4	
K	Arbeitspaket 10	5	12	10	17	5	I		7	7	0	0	3	

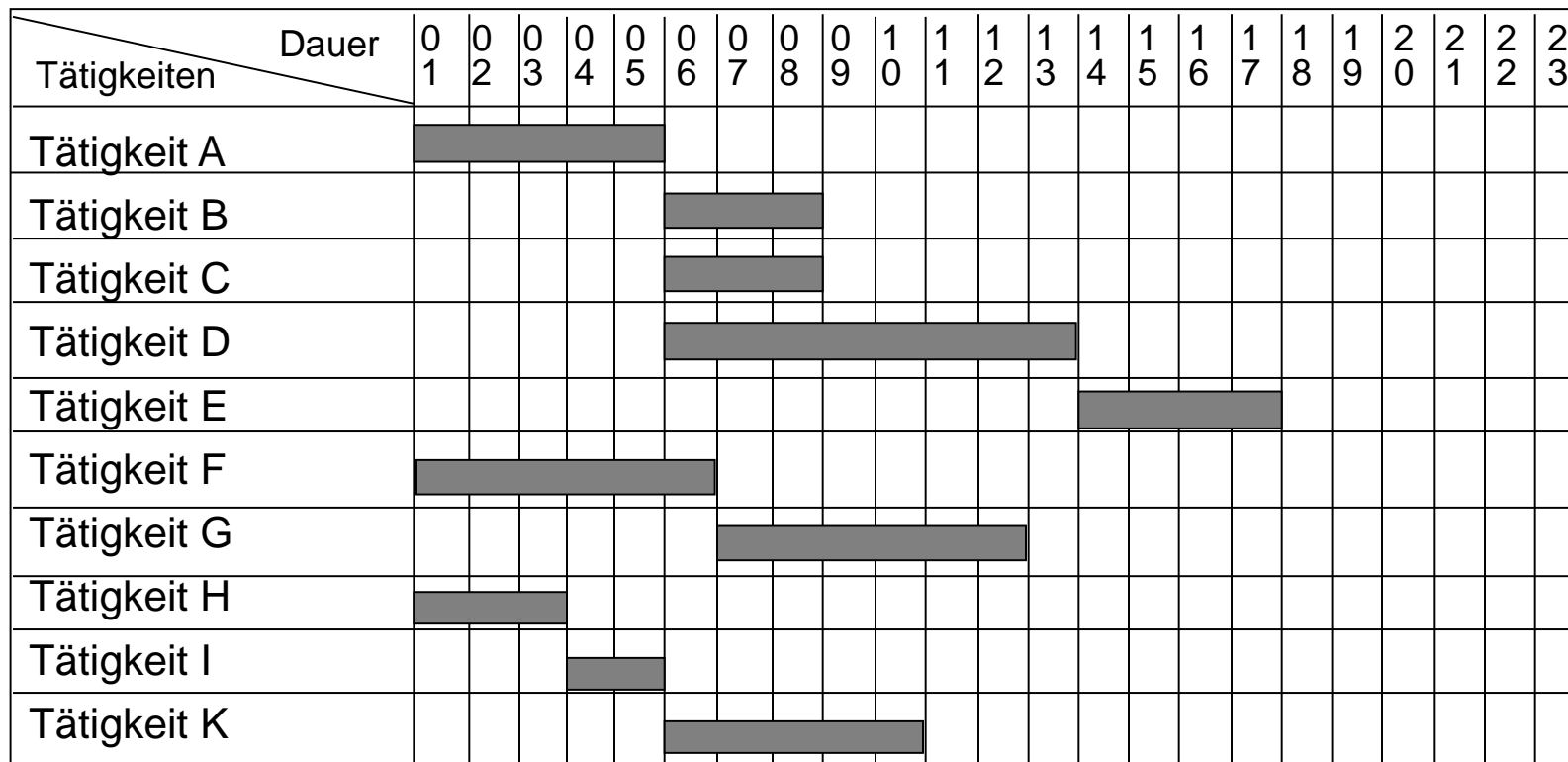
FA = frühestmöglicher Anfang des Vorgangs SA = spätestzulässiger Anfang des Vorgangs SE = spätestzulässiges Ende des Vorgangs FE = frühestmögliches Ende des Vorgangs	GP = Gesamte Pufferzeit FP = Freie Pufferzeit BP = Bedingte Pufferzeit UP = Unabhängige Pufferzeit	MA = Personal (Mitarbeiter/Mitarbeiterin) SM = Sachmittel (pro Vorgang)
--	---	--

Quelle: [Jenny, S. 247]



Beispiel: Balkendiagramm der frühesten Lage

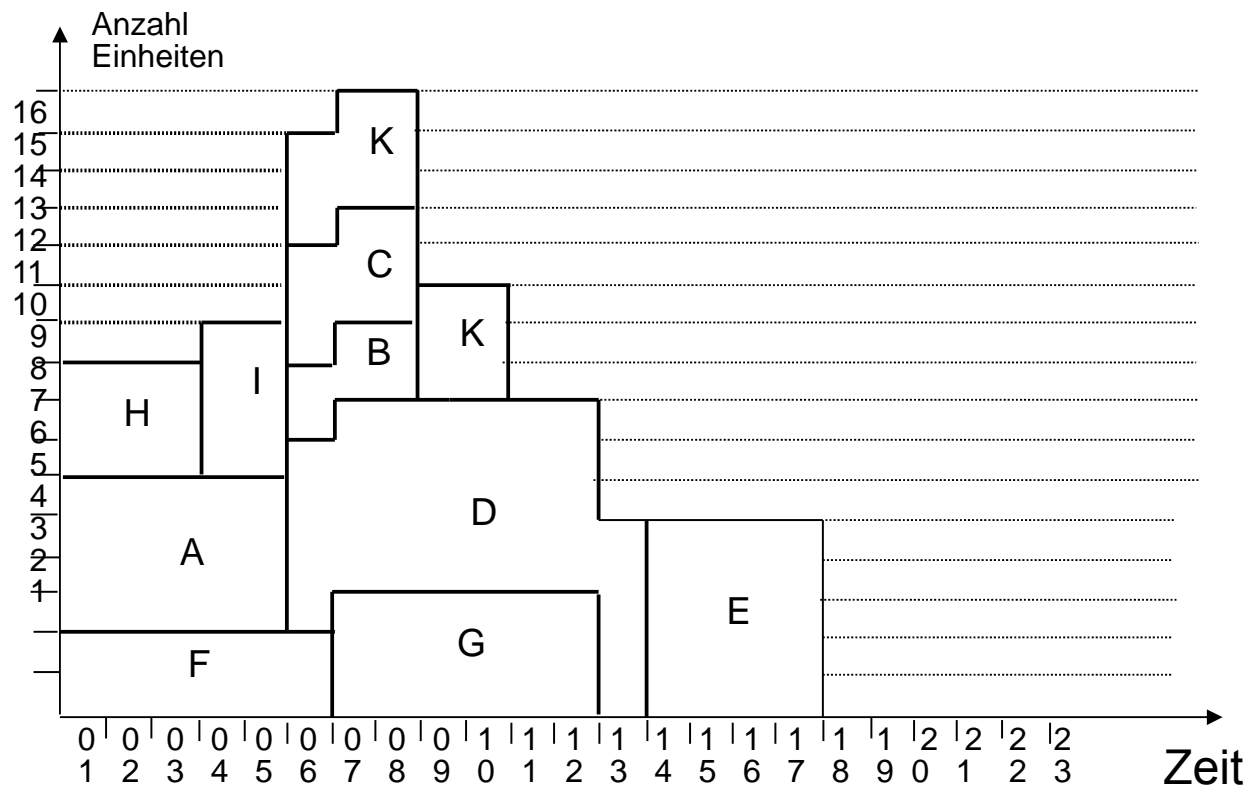
- ▶ Aktivitäten werden zum frühest möglichen Zeitpunkt angeordnet



Beispiel: Einsatzmittel- Auslastungsdiagramm der frühesten Lage

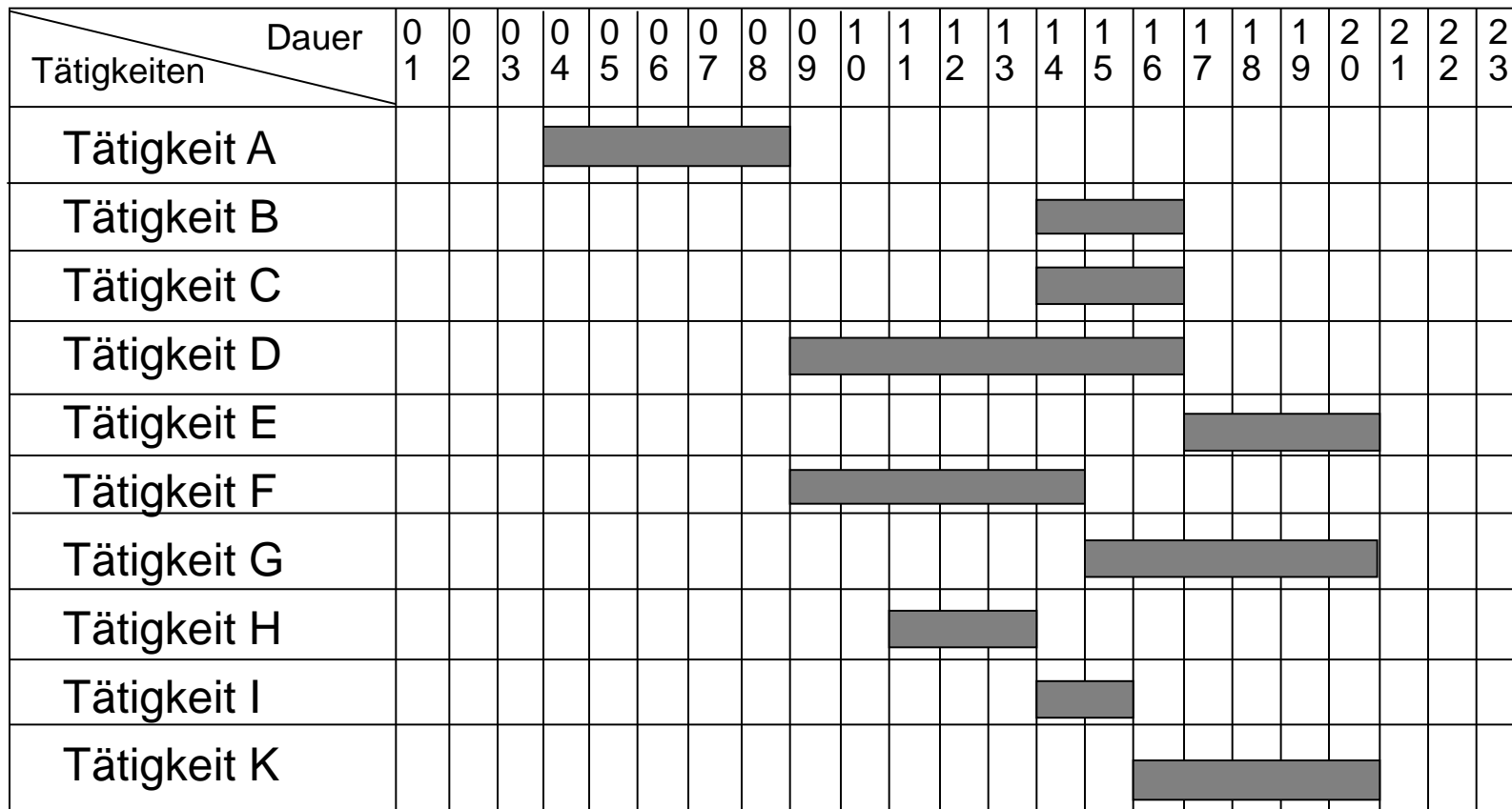
32

- ▶ ordnet die Einheiten der Ressourcen (Einsatzmittel) über der Zeit an
 - wird aus dem Balkendiagramm entwickelt

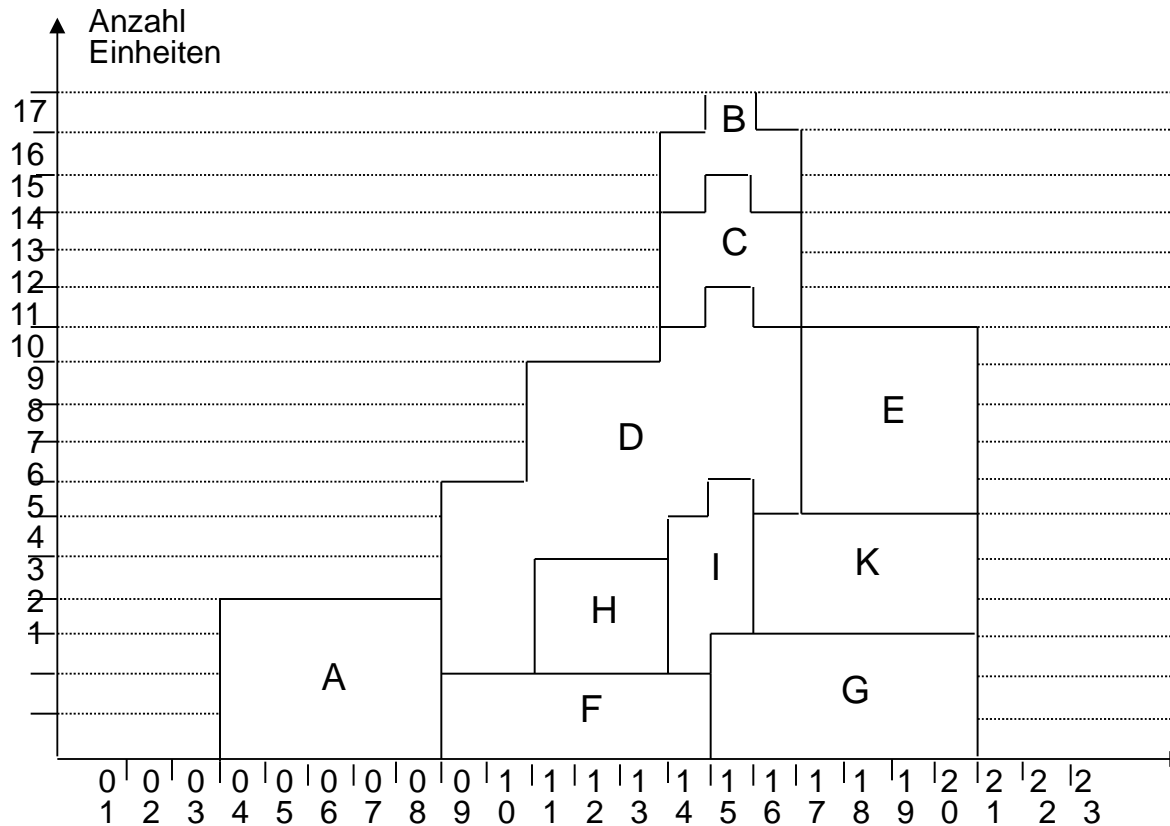


Beispiel Balkendiagramm der spätesten Lage

Laut Aussage der Projektleitung lässt sich das früheste Ende, entspricht dem spätesten Abschluss, des Projekts auf den Zeitpunkt 20 = $SE_E + 3$ ZE verlegen



Beispiel: Einsatzmittel- Auslastungsdiagramm der spätesten Lage



Quelle: [Jenny, S. 348]

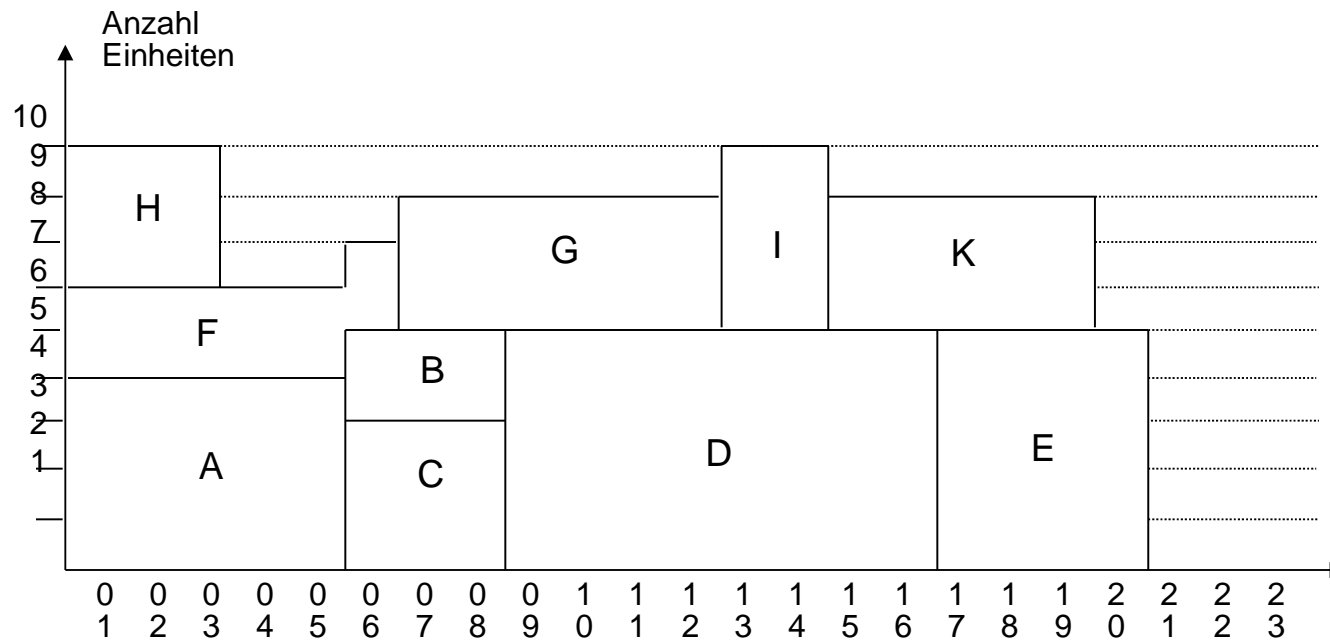
Regeln zur Bedarfsglättung bzw. Optimierung

- ▶ Die **Bedarfsglättung** nutzt die Pufferzeiten zwischen der spätesten und frühesten Lage
 - zeitliches Verschieben der Vorgänge innerhalb der verfügbaren Pufferzeiten,
 - so dass Extremwerte der Einsatzmittel abgeschwächt oder beseitigt werden
- ▶ Anwendung von Prioritätsregeln zum Ausgleich für
 - Aktivitäten, die unterbrochen werden dürfen: Aufteilen von solchen führt zur Flexibilisierung
 - Aktivitäten, die nicht unterbrochen werden dürfen
 - Aktivitäten, für die überschüssige Ressourcen zur Verfügung stehen
 - Intensität je Aktivität und Ressource
 - Variationsmöglichkeiten der Intensitäten
 - Wartezeiten für den Ressourceneinsatz in der Aktivität



Beispiel: Bedarfsglättung der Einsatzmittel

Annähernd optimale Auslastung der benötigten Einsatzmittel



Quelle: [Jenny, S.348]

Ressourcenplanung mit *MS Project*

Microsoft Project - Beispiel1

Frage hier eingeben

Ohne Gruppe

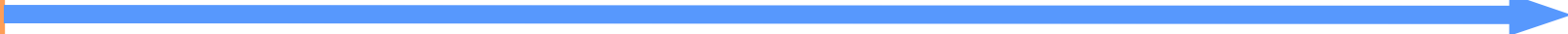
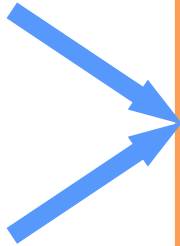
Vorgänge Ressourcen Überwachen Berichten Nächste Schritte und zugehörige Aktivitäten

Vorgänge		Vorgangsname	Arbeit	Einzelheiten	01. Dez '03								
					D	F	S	S	M	D	M	D	
<p>Sie können die Projektvorgänge planen und Termine festlegen, indem Sie unten auf eine Verknüpfungen klicken. Auf diese Weise werden Tools und Anleitungen zum Abschließen des jeweiligen Schrittes angezeigt.</p> <p>Definieren des Projekts</p> <p>Definieren der allgemeinen Arbeitszeiten</p> <p>Auflisten der Vorgänge im Projekt</p> <p>Organisieren von Vorgängen in Phasen</p> <p>Berechnen von Vorgängen</p> <p>Verknüpfen mit oder Anfügen von weiteren Vorgangsinformationen</p> <p>Hinzufügen von Spalten mit benutzerdefinierten Informationen</p> <p>Festlegen von Vorgängen mit Stichtagen und Einschränkungen</p>	1	A	40 Std.	Arbeit	8h	8h			8h	8h	8h		
			Projektleiter	40 Std.	Arbeit	8h	8h			8h	8h	8h	
	2	B	24 Std.	Arbeit									8h
			Projektleiter	24 Std.	Arbeit								8h
	3	C	24 Std.	Arbeit									8h
			Systemanalytiker	24 Std.	Arbeit								8h
	4	D	64 Std.	Arbeit									8h
			Programmierer	64 Std.	Arbeit								8h
	5	E	32 Std.	Arbeit									
			Tester	32 Std.	Arbeit								
6	F	48 Std.	Arbeit	8h	8h			8h	8h	8h	8h		
		Systemanalytiker	48 Std.	Arbeit	8h	8h			8h	8h	8h	8h	
7	G	48 Std.	Arbeit										
		Tester	48 Std.	Arbeit									
8	H	24 Std.	Arbeit	8h	8h			8h					
		Projektleiter	24 Std.	Arbeit	8h	8h			8h				
9	I	16 Std.	Arbeit						8h	8h			
		Programmierer	16 Std.	Arbeit					8h	8h			
10	K	40 Std.	Arbeit									8h	
		Tester	40 Std.	Arbeit								8h	

Vorgang: Einsatz



15.6 Kostenplanung



Kosten- und Finanzplanung

- ▶ Mit der **Kostenplanung** wird der kostenmäßige Niederschlag aller vorangegangenen Planungsschritte, insbesondere für die Personal- und Sachmittelplanung, erbracht
- ▶ Es ist zu unterscheiden zwischen
 - **Einzelkosten**, die direkt dem Projekt zuordenbar sind
 - **Gemeinkosten**, die nicht direkt zuordenbar sind und über Zuschläge ermittelt werden
 - Weitere Kostenartengliederungen
 - **einmalige** und **laufende** Projektkosten
 - **Fixkosten** vs **veränderliche** Kosten
- ▶ Eine **Finanzplanung** lässt sich durch Verbinden des Kostenplans mit dem Terminplan durchführen
 - Ausgehend von den Terminen wird ermittelt, welche Kosten zu diesen Zeitpunkten anfallen
 - Damit wird Budgetierung und Finanzmittelbereitstellung für das Projekt gesteuert

Quelle: [Mayr,H.]



Projektkosten

Die Planung der **Projektkosten** beinhaltet die Ermittlung und Zuordnung der voraussichtlichen Kosten für die Arbeitspakete unter Berücksichtigung der vorhandenen Einflussgrößen und der vorgegebenen Projektziele.

Projektkostenarten, gegliedert nach einmaligen und wiederkehrenden Kosten:

- **einmalige (fixe) Projektkosten** sind:
 - Personalkosten der Projektmitarbeiter (Ausbildungen, Honorare)
 - Hardwarekosten (Anschaffungen, Installationen)
 - Materialkosten (Datenträger, Maschinenzubehör)
 - Softwarekosten (Anschaffungen von Entwicklersoftware)
 - Infrastrukturkosten (Gebäude, Schulungsräume)
- weitgehendst **wiederkehrende (variable) Projektkosten** sind:
 - laufende Personalkosten (Lohn, Lohnnebenkosten)
 - Unterhaltungskosten (Leasing, Energiekosten, Instandhaltung, Umlagen)
 - Kommunikationskosten (Konvertierung, Datenleitungen, Telefon, Internet)
 - Externe Dienstleistungen (Unteraufträge, Service, ext. Projektmitarbeiter)
 - Infrastruktur (Miete, Versicherung, Abschreibung, Zinsen, Putzdienste)

Kostenkategorien in europäischen Projekten

- ▶ Labor (Person cost): around 80%
- ▶ Travel and Subsistence: meeting people
- ▶ Durable Equipment: computers, printers, disks, etc.
- ▶ Consumables: paper, telephone,..
- ▶ Intellectual Property Rights (IPR): patents,...
- ▶ Subcontracting
- ▶ Other cost
- ▶ Overhead (Gemeinkosten)

Projektkostenanfall zum Zeitpunkt X

Def.: Der **Projektkostenanfall** umfasst alle Kosten, die zur Erzielung eines bestimmten Arbeitsergebnisses für ein Projekt entstehen. Sie werden einem Vorgang oder Arbeitspaket und einem bestimmten *Zeitraum* oder *Zeitpunkt* zugeordnet.

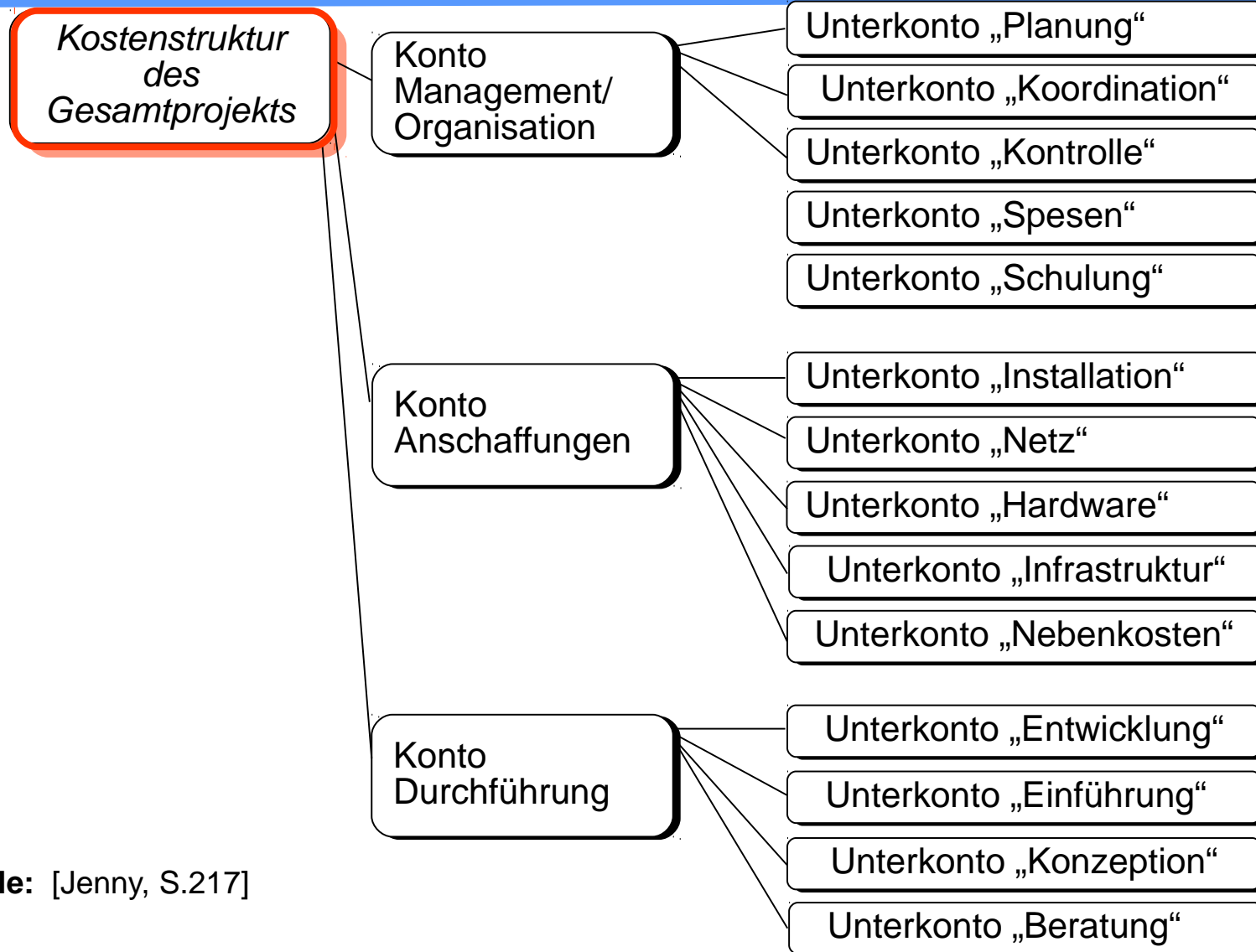
- ▶ Für jede Projektkostenschätzung muss das **optimale Verhältnis von Kosten und Zeit** gefunden werden
 - Mit unterschiedlichen Mengen von Mitteln (Ressourcen, Geld, ...) versucht man, den idealen Kosten-/Nutzens-Punkt zu ermitteln
- ▶ Die Kostenschätzung sollte differenziert erfolgen nach
 - Kostenarten, Einzel- und Gemeinkosten, fixen und variablen Kosten
 - Basisbudget und Zusatzzuführungen
- ▶ Der PL muss entscheiden,
 - Arbeitspakete mit größeren Einsatzmitteleinheiten zu verkürzen
 - Verzögerung/Verlängerung der Arbeitspaketzeit
- Die Projektkosten sollen dabei nur solange abnehmen, bis die beste Auslastung (Personal oder Finanzbedarf) erreicht ist

Kostenstrukturplan

- ▶ Der **Kostenstrukturplan** ist eine Taxonomie (Begriffshierarchie) der in einem Projekt anfallenden Kostenarten.
- ▶ Ziel ist die Transparenz der Kosten des Projektes, wobei die Kosten nach Kostenarten unterschieden werden, die auf separate Konten und Unterkonten verbucht werden können.
- ▶ Die Gliederung kann nach unterschiedlichen Gesichtspunkten erfolgen, z. B.:
 - Unternehmensinterne Kostenstruktur
 - Auswertungswünsche und Informationsstrukturen für das Management

Quelle: [Jenny]

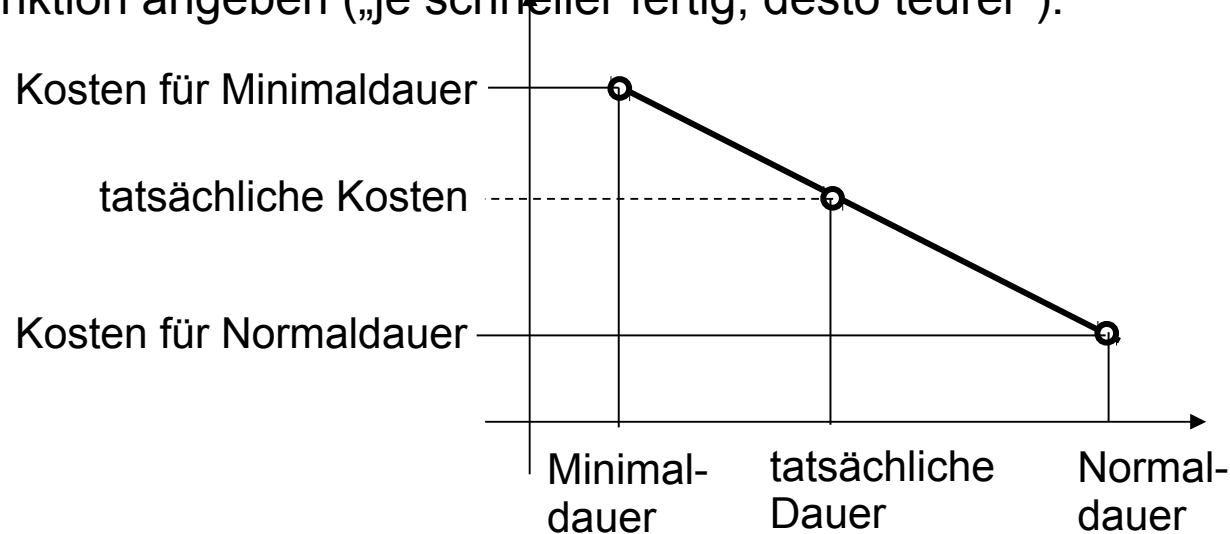
Beispiel eines Kostenstrukturplans (Taxonomie)



Quelle: [Jenny, S.217]

Abhängigkeit der Kosten von Dauern von Aktivitäten

Für die Abhängigkeit der Kosten von der Dauer einer Aktivität lässt sich in der Regel folgende Kostenfunktion angeben („je schneller fertig, desto teurer“):



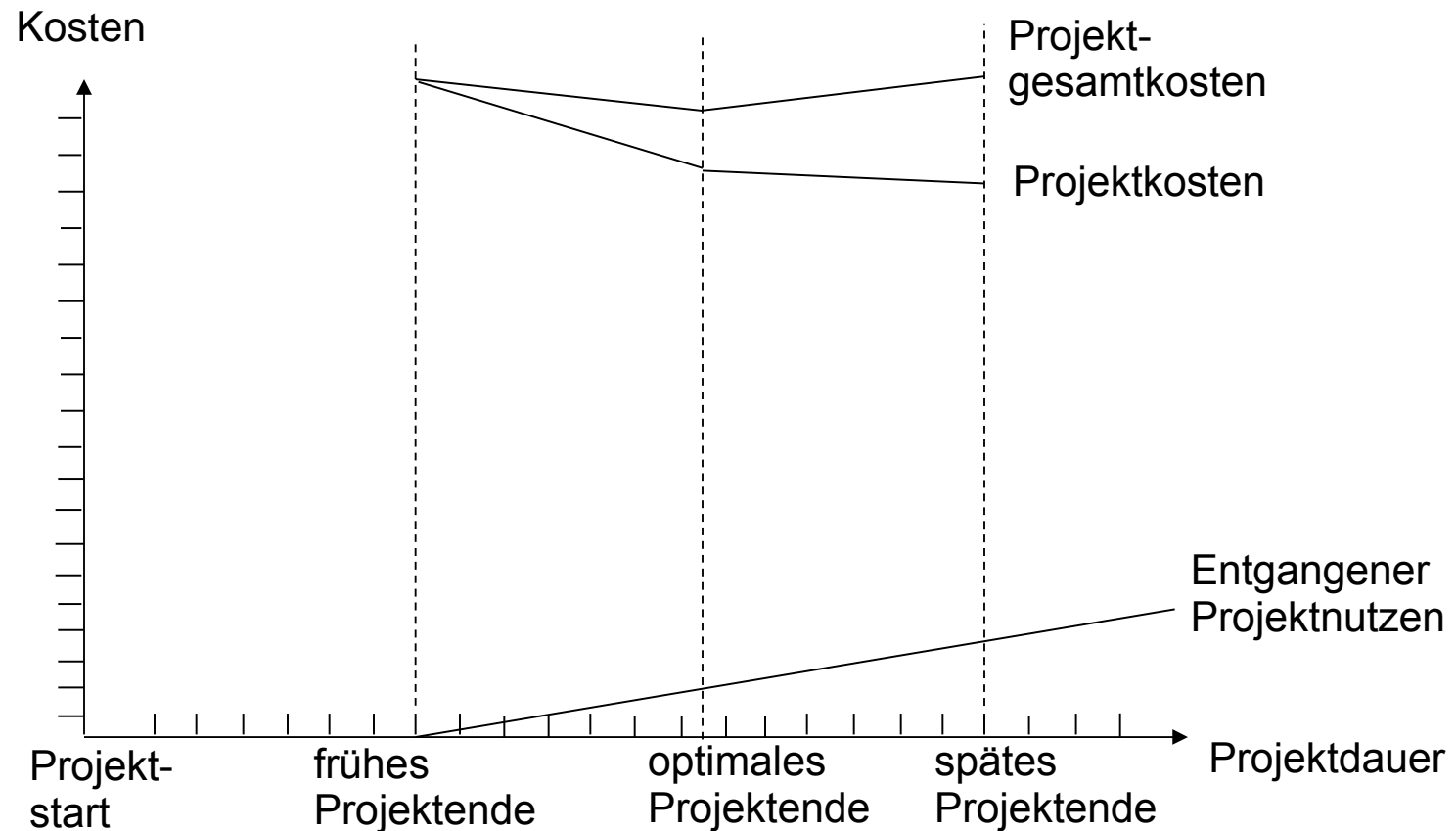
Für jede Aktivität ist die Funktion der direkt zuordnenbaren Kosten in Abhängigkeit der Dauer D zu ermitteln.

In der Regel gibt es ein Kostenminimum bei der Normaldauer, weil eine Verlängerung der Aktivitätsdauer in meistens zu einem Ansteigen der Gesamtkosten führt.

Der tatsächliche Verlauf der Kostenfunktionen für alle Arbeitspakete bildet dann die Grundlage zur Projektkostenberechnung bzw. eventuell zur Optimierung.

Projektkostenverlauf zwischen frühem und spätem Ende

- ▶ Projektkosten steigen bei früherem Ende, fallen bei normalem Ende
- ▶ Allerdings entgeht der Firma Projektnutzen (widerstreitend)



The End

