Inhalt von Terminplanung

Inhalt

1 Netzplan

2 Anordnungs-beziehungen

3 Berechnung

4 PC-Erstellung

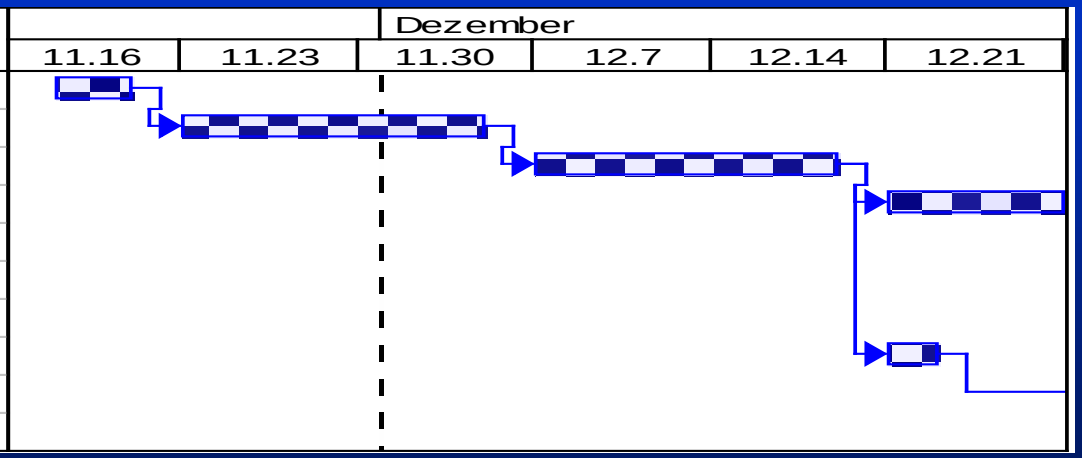
5 Darstellungsformen

Begriffe der Terminplanung

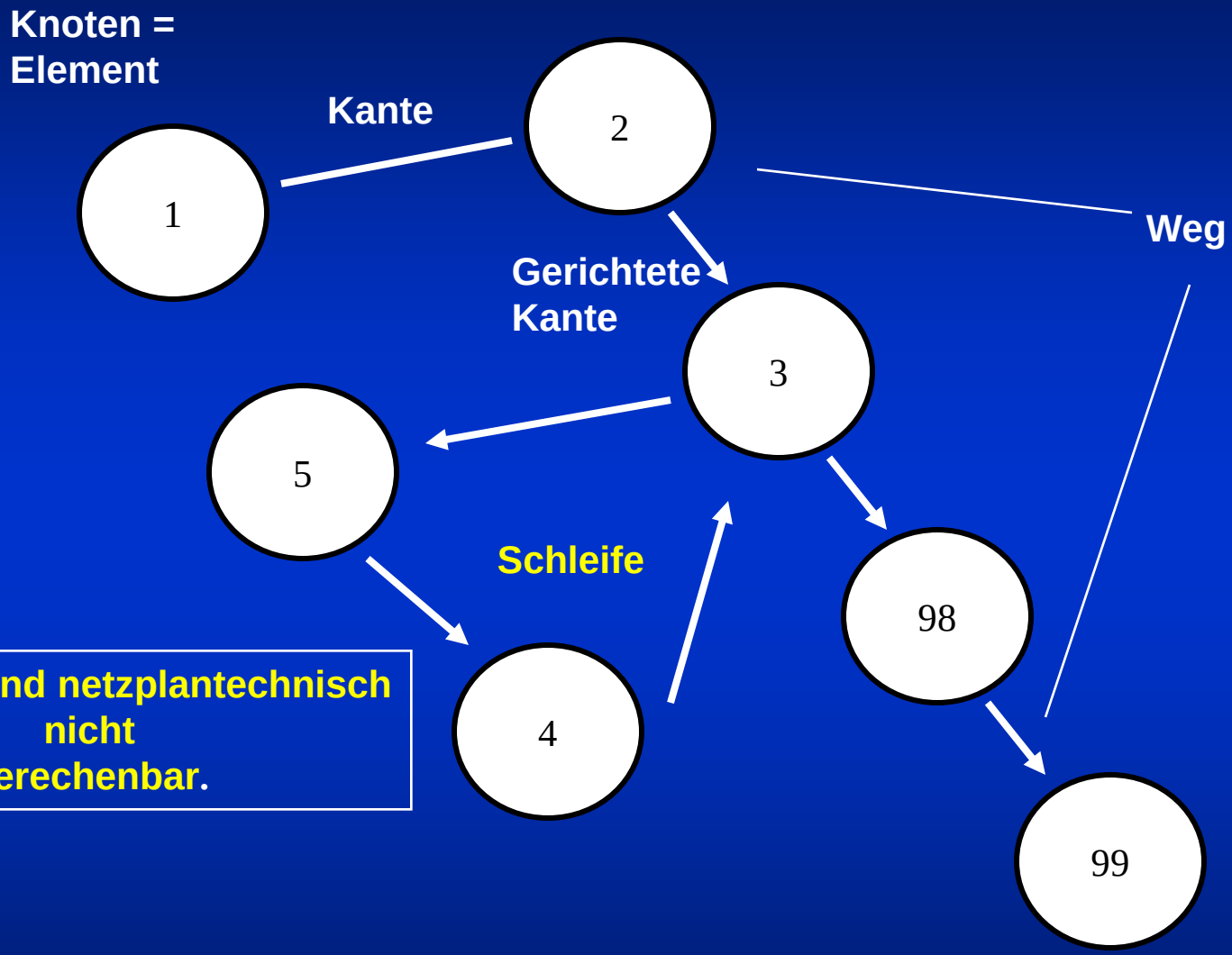
Einige Begriffsbestimmungen gemäß DIN 69 900 Teil 1 :

Dauer	**Zeitspanne vom Anfang bis zum Ende eines Vorganges**
Zeitpunkt	**Festgelegter Punkt im Ablauf, dessen Lage durch Zeiteinheiten beschrieben und auf einen Nullpunkt bezogen ist.**
Termin	**Durch Kalenderdatum oder Uhrzeit festgelegter Zeitpunkt.**
Lage	**Die Lage eines Vorganges wird durch Zeitpunkt bzw. Termin bestimmt.**
Pufferzeit	**Die Zeit um die die Lage oder Dauer eines Vorganges verändert werden kann ohne dass der Nachfolger verschoben wird**
Freier Puffer	**s.o. ohne dass die Gesamtterminsituation (Projektanfang, Projektende) beeinflusst wird.**
Kritischer Pfad	**Die Vorgangskette von Projektanfang bis Projektende mit dem geringsten Gesamtpuffer (meist ohne Puffer)**

Nr.	Vorgangsname	Dauer
1	Baubeginn	3 Tage
2	Baugrube	10 Tage
3	Fundamente	10 Tage
4	Keller	15 Tage
5	Erdgeschoß	15 Tage
6	Obergeschoß	10 Tage
7	Dach	5 Tage
8	Garage	2 Tage
9	Außenanlagen	10 Tage
10	Bauabnahme	1 Tag

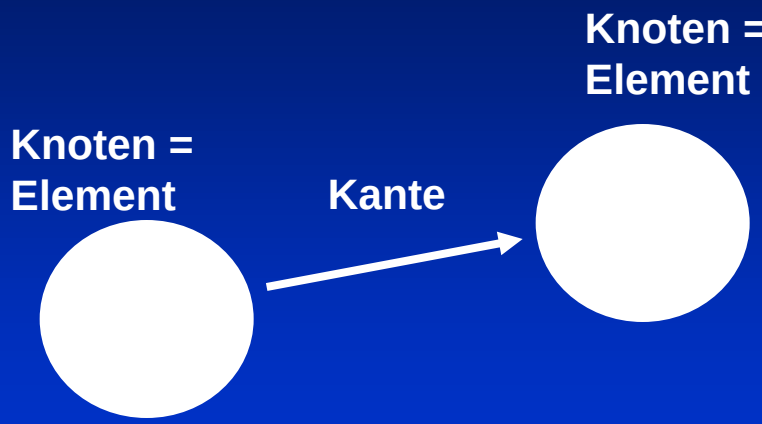


Vernetzung



Schleifen sind netzplantechnisch nicht berechenbar.

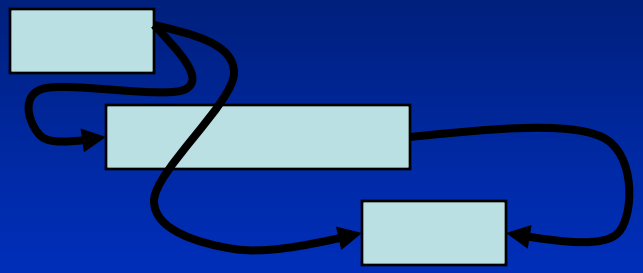
Netzplanarten



Netzplanart	Knoten	Kante	Knoten
❑Ereignisknoten - Netzplan : EKN	Anfang betonieren	→	Ende betonieren
❑Vorgangspfeil - Netzplan : VPN	(Anf.)	betonieren	(Ende)
❑Vorgangsknoten - Netzplan: VKN	betonieren	→	ausschalen

Der VKN hat sich im Lauf der Jahrzehnte durchgesetzt

Vorgangsknotennetzplan



Elemente

Vorgänge mit

- ❑Vorgangsnummer (= Knotennummer)
- ❑Vorgangsbeschreibung
- ❑Vorgangsdauer
- ❑Evt. frühester und spätester Anfangs- und Endzeitpunkt

Anordnungsbeziehungen

❑Normalfolge (NF)	Der Anfang eines Vorganges ist abhängig vom Ende seines Vorgängers.
❑Anfangsfolge (AF)	Der Anfang eines Vorganges ist abhängig vom Anfang seines Vorgängers.
❑Endfolge (EF)	Das Ende eines Vorganges ist abhängig vom Ende seines Vorgängers.
❑Sprungfolge (SF)	Das Ende eines Vorganges ist abhängig vom Anfang seines Vorgängers.

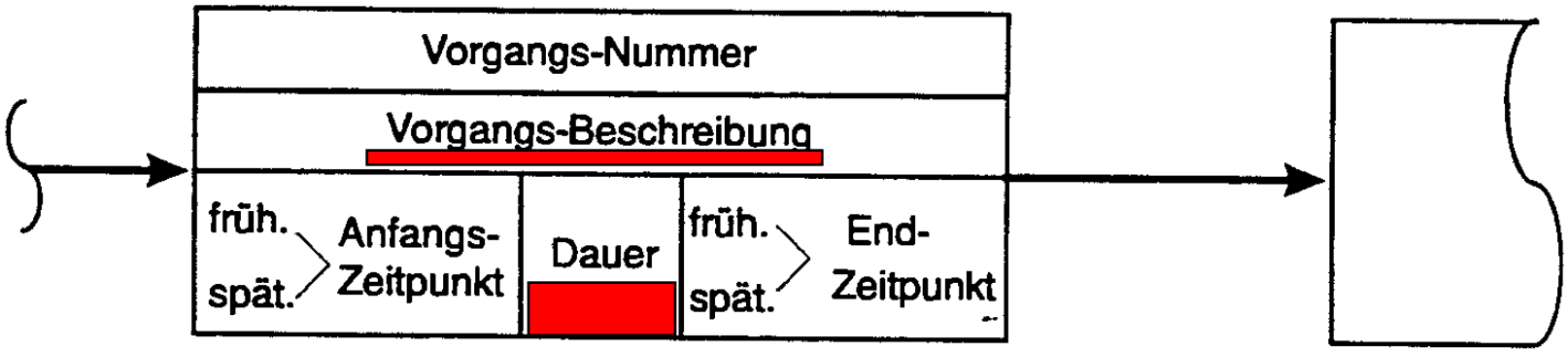
Darstellung

In der Praxis wird die linke Kante des Vorganges als Anfang und die rechte als Ende verstanden so dass die eingezeichneten Pfeile eindeutig werden.
Pfeile bedeuten also nur eine Verbindung des bedingenden mit dem bedingten Vorgang nicht aber eine zeitliche Abfolge.

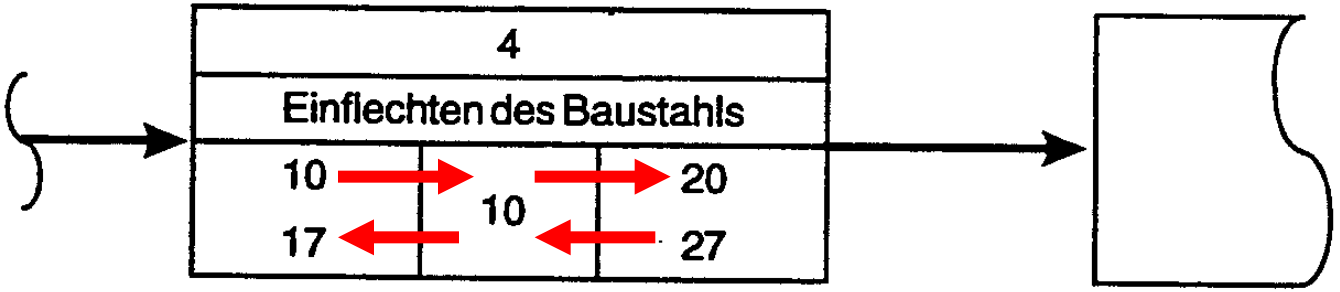
Zeitabstände

Zur realitätsnäheren Darstellung können Zeitabstände bei den AOBs eingeführt werden :

Bezeichnungen des Vorganges



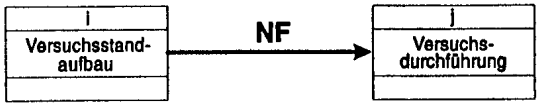
Beispiel:



Anordnungsbeziehungen (AOB)

Normalfolge

DIN und freie Darstellung:

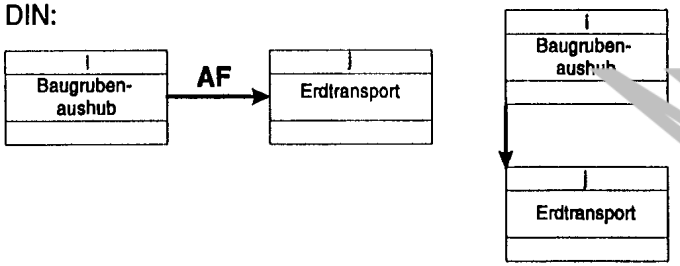


Der Anfang der Versuchsdurchführung ist abhängig von Ende des Versuchsstandaufbaus.

Anfangsfolge

freie Darstellung:

DIN:

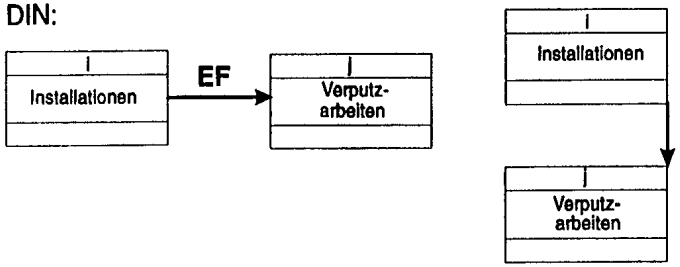


Der Anfang des Erdtransportes ist abhängig vom Anfang des Baugrubenaushubs.

Endfolge

freie Darstellung:

DIN:

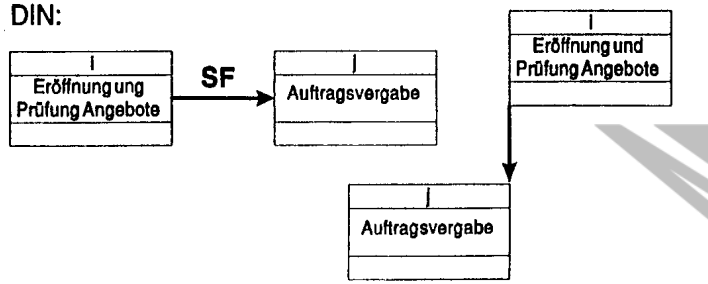


Das Ende der Verputzarbeiten ist abhängig vom Ende der Installationsarbeiten.

Sprungfolge

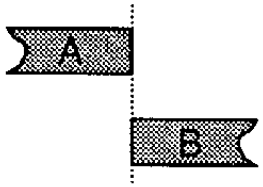
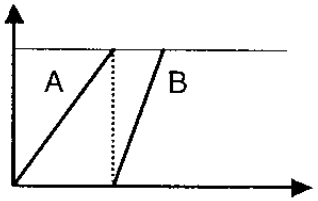
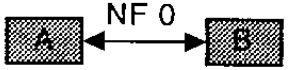
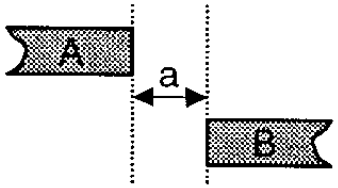
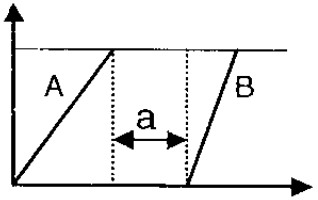
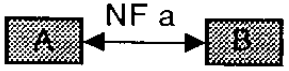
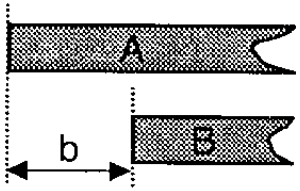
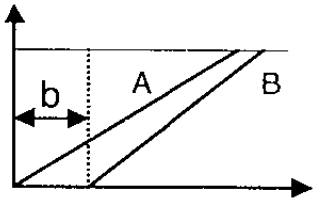
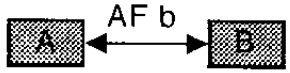
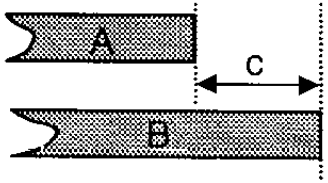
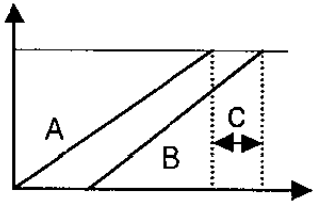
freie Darstellung:

DIN:

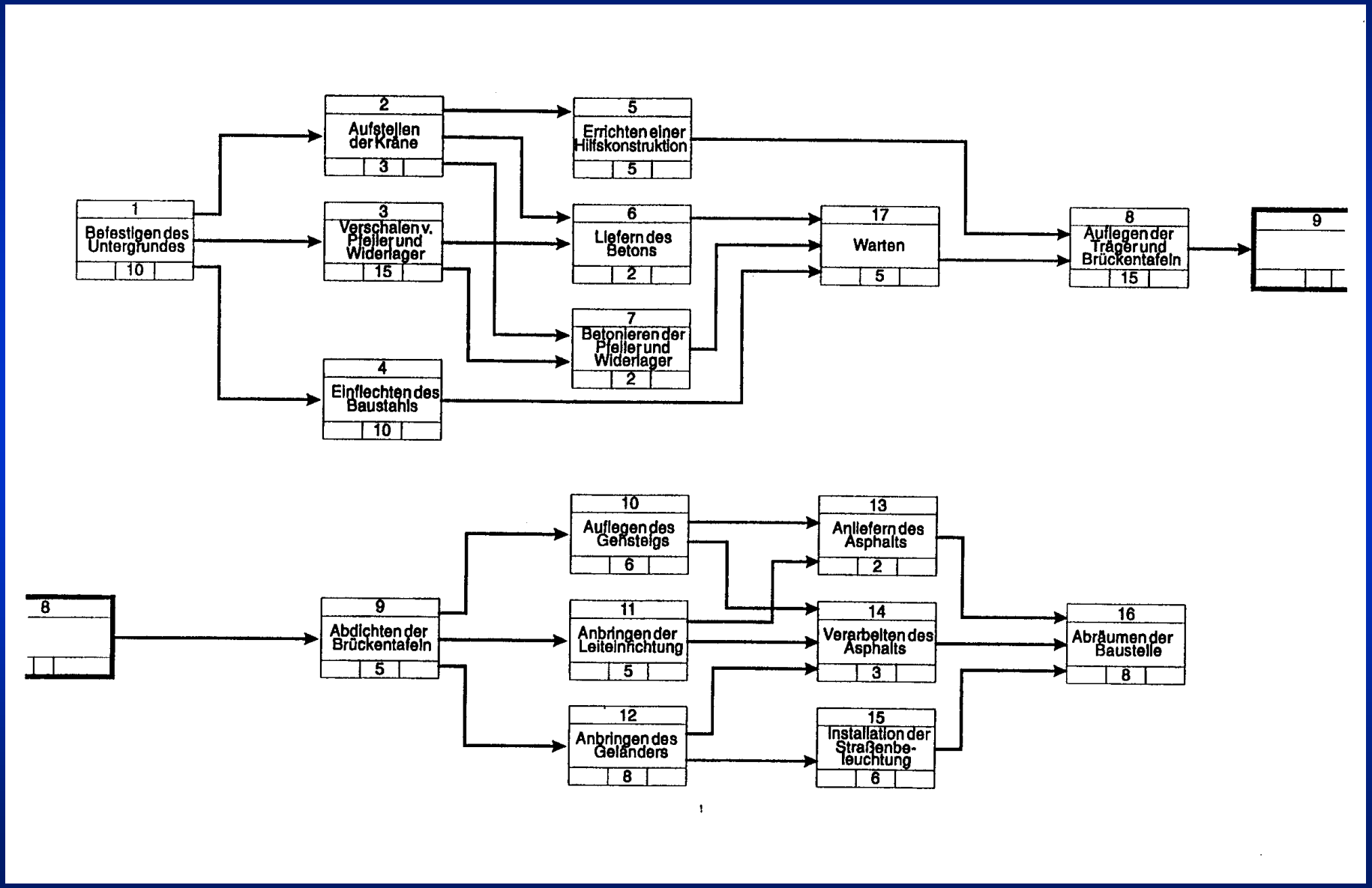


Der Abschluss der Auftragsvergabe muß (wegen der Bindefrist) vom Zeitpunkt der Angebots-Eröffnung abhängig sein.

Darstellung der Anordnungsbeziehungen (AOB)

Darstellung im / Verknüpfung	Balkenplan	Liniendiagramm	Vorgangsknoten-netz
Normalfolge mit Ende-Anfangs-Beziehung			
Normalfolge Ende-Anfangs-Beziehung mit Wartezeit			
Anfangsfolge Anfangs-Anfangs-Beziehung			
Endfolge End-End-Beziehung			

Darstellung des unberechneten Netzplanes in Netzplanform



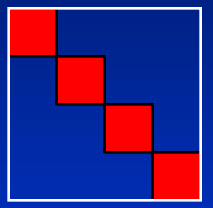
Darstellung des unberechneten Netzplanes in Tabellenform

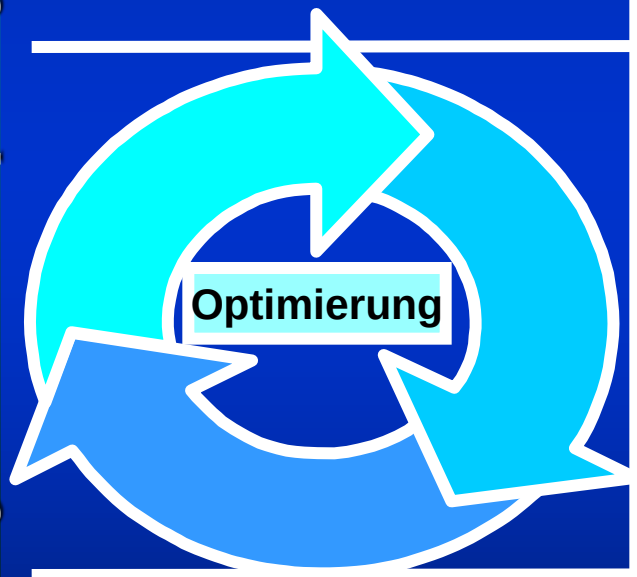
Vorgangs-Nummer	Vorgangs-Beschreibung	Dauer	Vorgänger AOB Zeit-abstand	Nachfolger AOB Zeit-abstand	evtl. weitere Angaben der Zeit-, Kosten- und Einsatzmittel-Planung
1	Befestigen des Untergrundes	10		2 3 4	
2	Aufstellen der Kräne	3	1	5 6	
3	Verschalen der Pfeiler und Widerlager	15	1	6	
4	Einflechten des Baustahls	10	1	7EF	
5	Errichten einer Hilfskonstruktion	5	2	8	
6	Liefern des Betons	2	2 3	7AF MAXZ=0 7EF MAXZ=0	
7	Betonieren der Pfeiler und Widerlager	2	4EF 6AF MAXZ=0 6EF MAXZ=0	8 MINZ=5	
8	Auflegen der Träger und Brückentafeln	15	5 7 MINZ=5	9	
9	Abdichten der Brückentafeln	5	8	10 11 12	
10	Auflegen des Gehsteigs	6	9	13	
11	Anbringen der Leiteinrichtung	5	9	13	
12	Anbringen des Geländers	8	9	14 15 MINZ=-1	
13	Anliefern des Asphalts	2	10 11	14AF MAXZ=1 14EF MAXZ=1	
14	Verarbeiten des Asphalts	3	12 13AF MAXZ=1 13EF MAXZ=1	16	
15	Installieren der Straßenbeleuchtung	6	12 MINZ=-1	16	
16	Abräumen der Baustelle	8	14 15		

Vorgehensweise beim Erstellen eines Terminplanes

Start

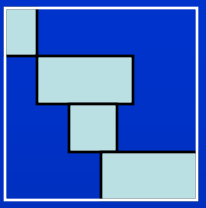
- ❑Mindeststandard Terminplan
- ❑Festlegen aller Milestones
- ❑Festlegen des Kalenders und der Zeitachse
- ❑Festlegung aller Vorgänge
- ❑Gruppieren der Vorgänge
- ❑Codierung
- ❑Festlegen der Vorgangsdauern (1 Tag)
- ❑Verknüpfen der Vorgänge (Normalfolge)





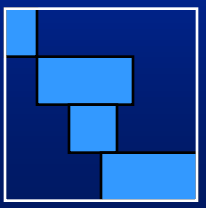
- ❑Verfeinerung und Verdichtung
- ❑Berechnung
- ❑Auswertung und Interpretation
- ❑Anpassen der Dauern

- ❑Optimierungsläufe



Ende

- ❑Verabschiedung des “Durchführungsplanes Version 0”



Checkliste zur Terminplanerstellung

Checkliste Netzplan		
Projekt: ..... Proj.-Nr.:	**Stand:**	**Version**
	JA	**NEIN**
EDV-Unterstützung ist vorhanden. (Merke: Keinen Netzplan ohne EDV!)	❒	❒
Nur die unbedingt notwendigen, sachlich begründbaren Abhängigkeiten wurden eingeplant.	❒	❒
Der Netzplan ist noch übersichtlich und handlebar.	❒	❒
Sinnvolle Teilnetze wurden gebildet.	❒	❒
Bereits fix vereinbarte Termine (z.B. Meilensteine) wurden mit berücksichtigt.	❒	❒
Es gibt **einen** Verantwortlichen (mit Vertreter) für die Pflege und Aktualisierung des Netzplans.	❒	❒
Das gesamte Projektteam war an der Erstellung des Netzplans beteiligt.	❒	❒

Informationen zu Vorgängen / Arbeitspaketen

Firma	Projekt-Bezeichnung	Proj.-Nr.
Arbeitspaket-Nr.	Arbeitspaket-Bezeichnung	Blatt ... von ...

Firma	Projekt-Bezeichnung	Proj.-Nr.
Arbeitspaket-Nr.	Arbeitspaket-Bezeichnung	Blatt ... von ...

Firma	Projekt-Bezeichnung	Proj.-Nr.
Arbeitspaket-Nr.	Arbeitspaket-Bezeichnung	Blatt ... von ...

verantwortlich für die Durchführung:

Ausgabe-Datum:

Vorg.-Nr.	Vorgangs-Beschreibung	Dauer	Angaben zu Arbeits-umfang, Kosten und Einsatzmitteln

- Notwendige Voraussetzung für die Bearbeitung / erforderliche Ergebnisse und Unterlagen
- Ergebnisse des Arbeitspakets
- Sonstige Bemerkungen / techn. Erläuterungen / Randbedingungen

..... Projekt-Leiter

..... Arbeitspaket-Leiter

Berechnung des Terminplanes

In der Zeit – nie !!!

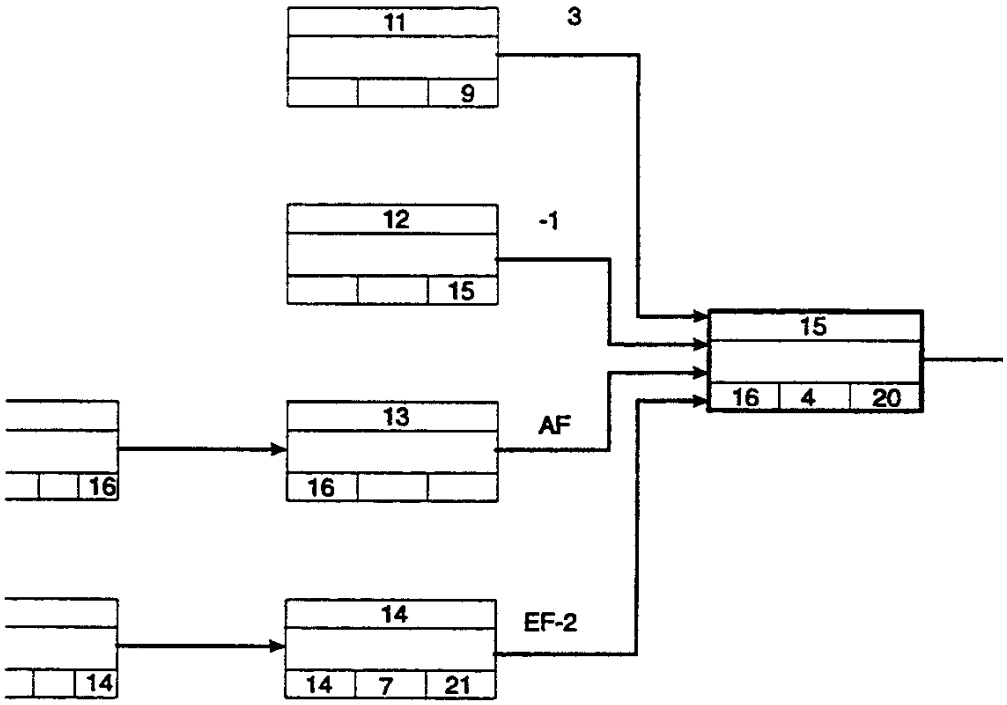
Begriffe der Terminplanberechnung

Vorwärtsrechnung	**Vom Projektstart zum Projektende. Ergibt einen frühesten möglichen Zeitpunkt für jeden Vorgang. “progressive Rechnung”**
Rückwärtsrechnung	**Vom Projektende zum Projektanfang. Ergibt einen spätesten möglichen Zeitpunkt für jeden Vorgang. “Retrograde Rechnung”**
Kalender	**Die Berechnung erfolgt in “Vollzeit” d.h. z.B. auf Tagesbasis. Für die Umrechnung von Zeitpunkten relativ zum Projektstart auf Termine muss ein Kalender definiert werden, der auch arbeitsfreie Zeit berücksichtigt.**
Gesamte Pufferzeit	**Zeitspanne zwischen frühester und spätester Lage eines Vorganges, wenn Vorgänger in frühester und Nachfolger in spätester Lage ist.**
Freie Pufferzeit	**Zeitspanne, um die ein Vorgang gegenüber seiner frühesten Lage verschoben werden kann , ohne die früheste Lage seiner Nachfolger zu beeinflussen.**
Freie Rückwärts-Pufferzeit	**Zeitspanne, um die ein Vorgang gegenüber seiner spätesten Lage vor verschoben werden kann ohne die späteste Lage seiner Vorgänger zu beeinflussen.**
Unabhängige Puffer-Zeit	**Zeitspanne, um die ein Vorgang verschoben werden kann, wenn seine Vorgänger in spätester und seine Nachfolger in frühester Lage sind.**

In der Praxis werden fast nur GP und FP verwandt.

Beispiel zur Vorwärtsrechnung

Früheste Lagen
Frühestes Ende



FEZ = FAZ + D.

Beispiel (vgl. Bild 32):

Vorgang 15 hat vier Vorgänger-Vorgänge: 11, 12, 13 und 14:

AOB 11-15: NF mit MINZ = 3:

FEZ (11) + MINZ = 9 + 3 = 12;

AOB 12 - 15: NF mit MINZ = -1:

FEZ (12) + MINZ = 15 + (-1) = 14;

AOB 13 - 15: AF (MINZ = 0):

FAZ (13) + MINZ = 16 + 0 = 16;

AOB 14 - 15: EF mit MINZ = -2:

FEZ (14) + MINZ = 21 + (-2) = 19,

19 - D (15) = 19 - 4 = 15.

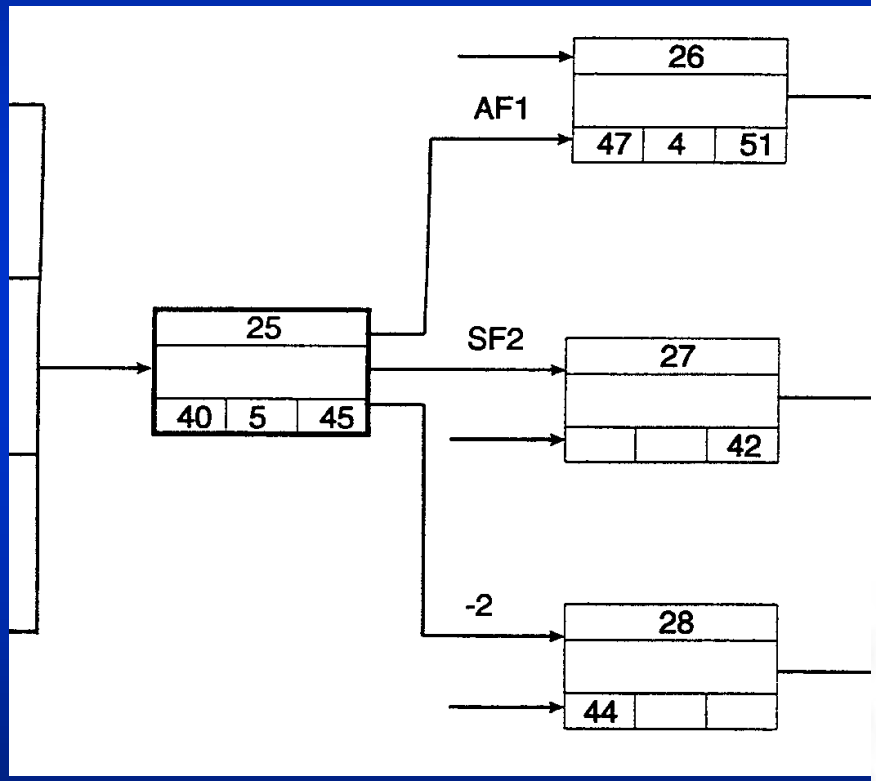
Dann ergibt sich:

FAZ (15) = Max (12, 14, 16, 15) = 16,

FEZ (15) = 16 + 4 = 20.

Beispiel zur Rückwärtsrechnung

Spätesten Lagen
Spätester Start



Vorgang 25 hat drei Nachfolger-Vorgänge: Vorgang 26, 27 und 28:

AOB 25 - 26: AF mit MINZ = 1:

SAZ (26) - MINZ = 47 - 1 = 46,

46 + D(25) = 46 + 5 = 51;

AOB 25 - 27: SF mit MINZ = 2:

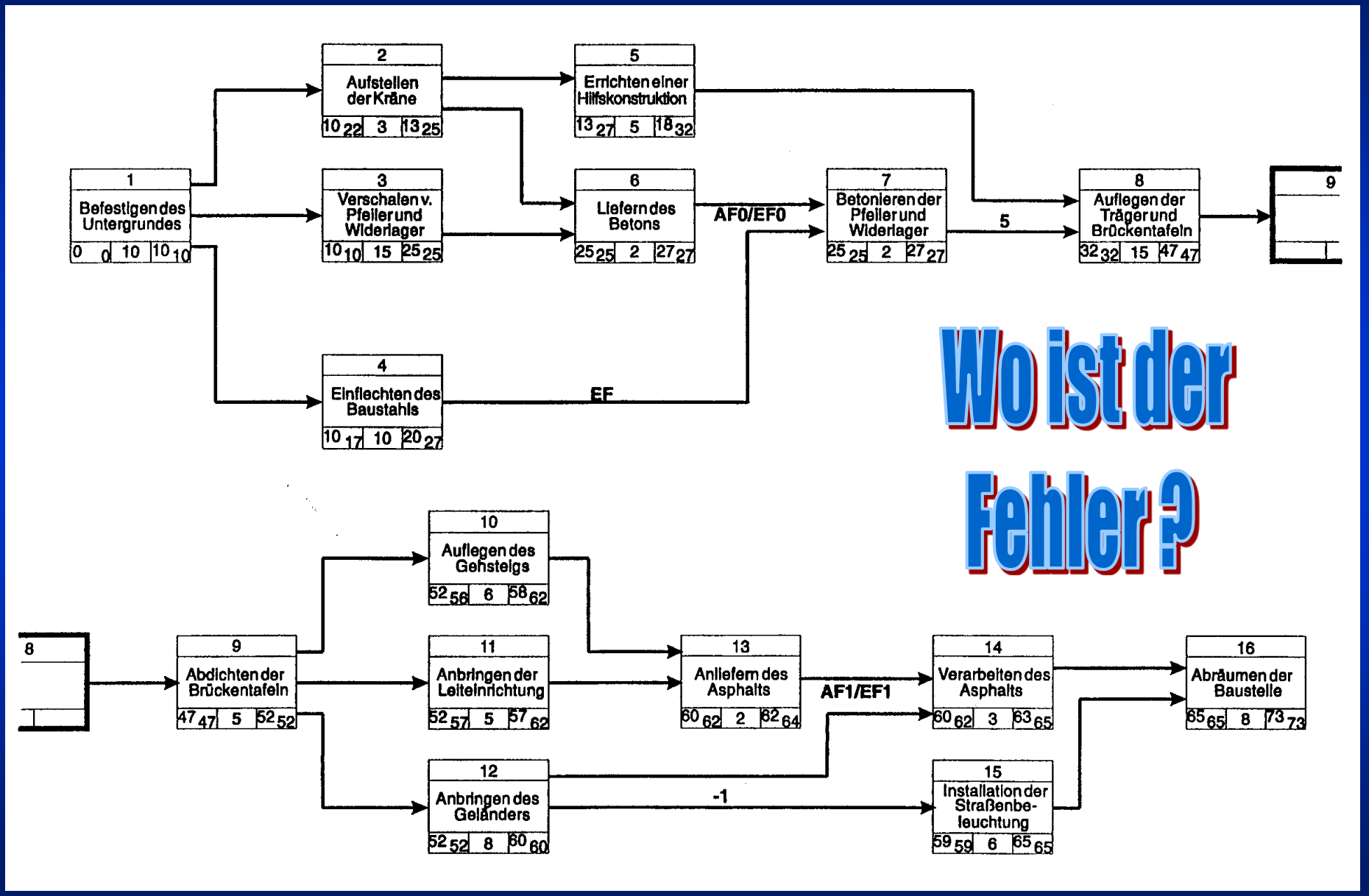
SEZ (27) - MINZ = 42 - 2 = 40,

40 + D (25) = 40 + 5 = 45;

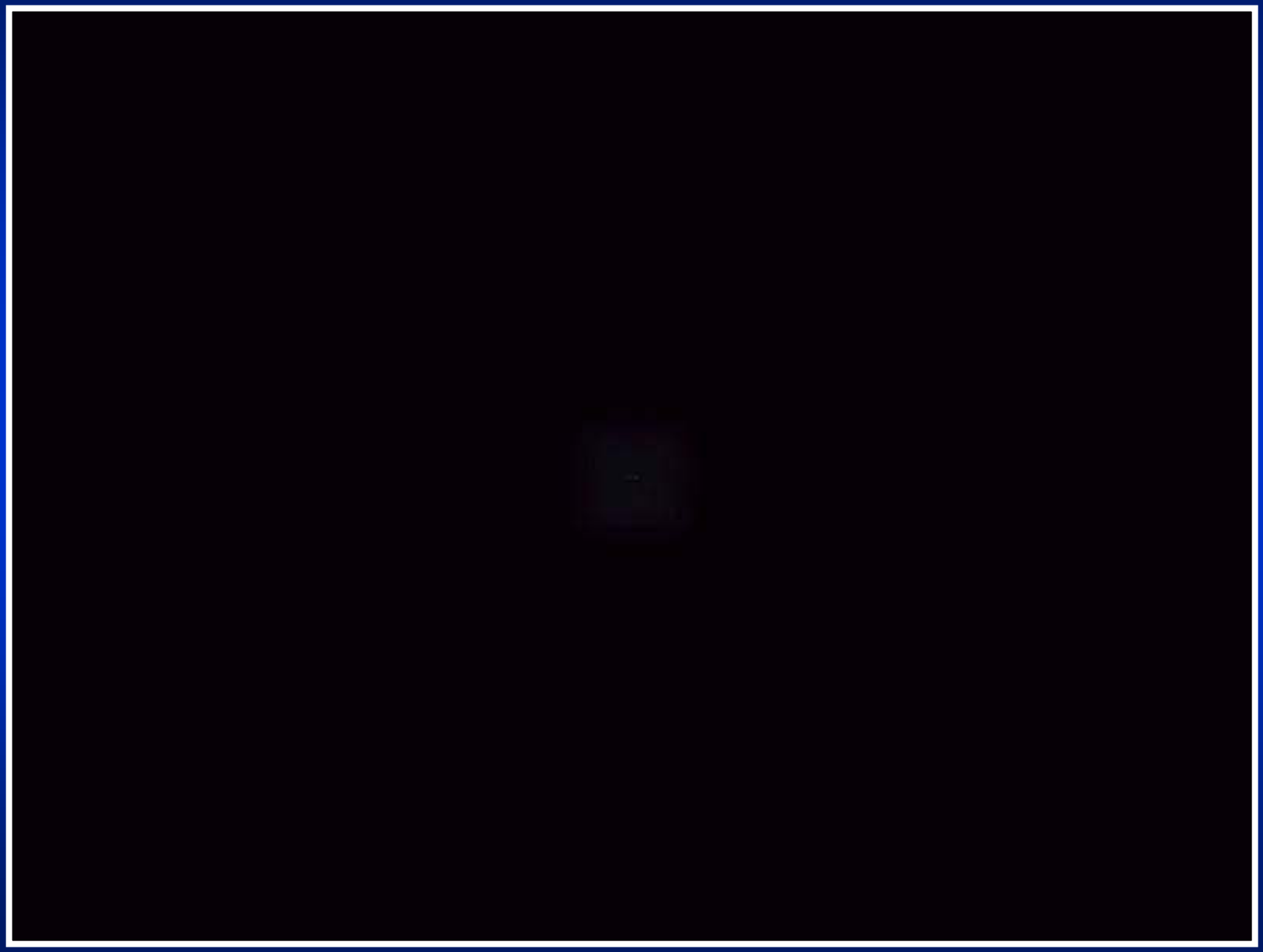
AOB 25 - 28: NF mit MINZ = -2:

SAZ (28) - MINZ = 44 - (-2) = 46.

Prüfung einer Berechnung



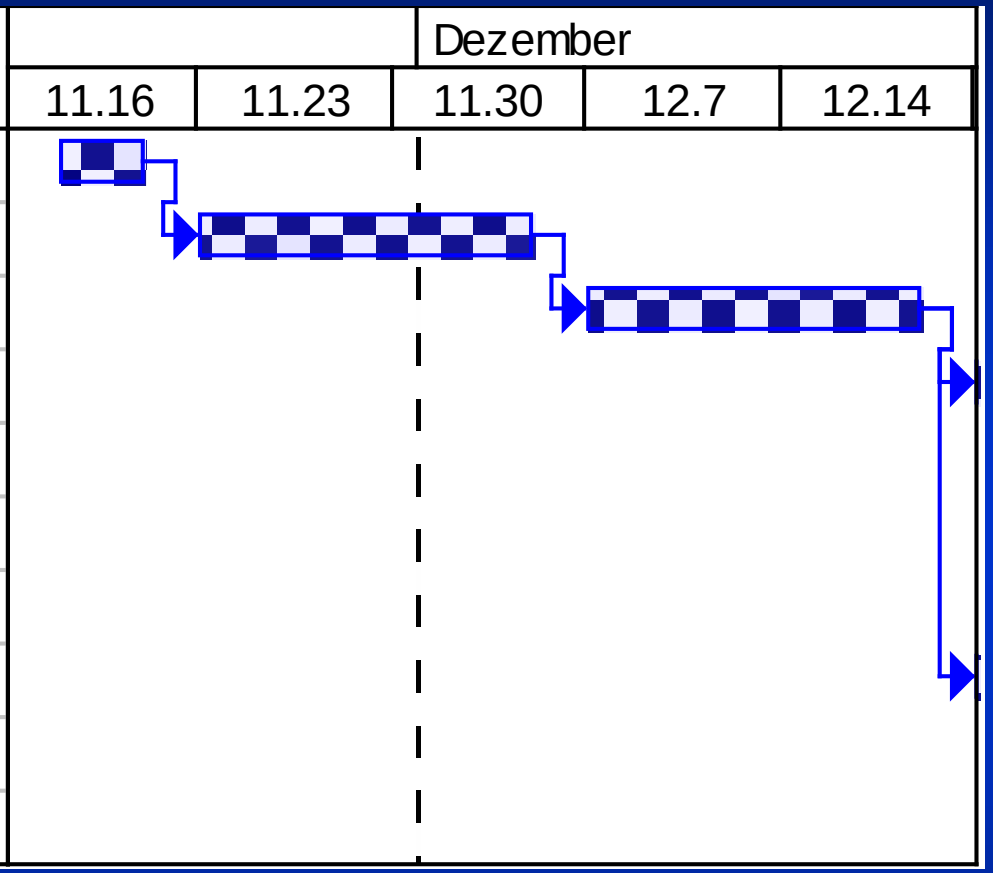
Entwicklung eines Terminplanes am PC



Video

Darstellung : Vernetzter Balkenplan

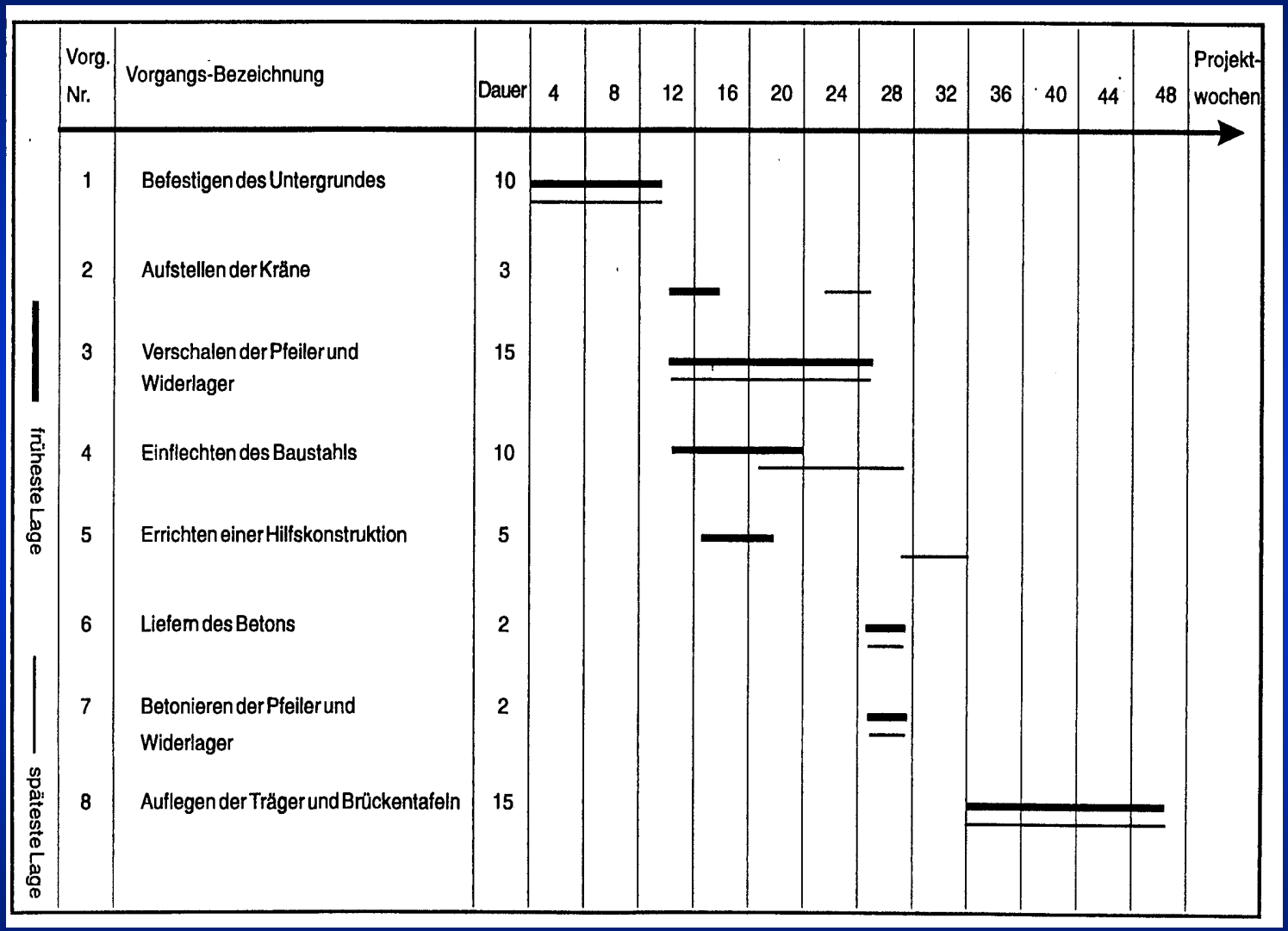
Nr.	Vorgangsname
1	Baubeginn
2	Baugrube
3	Fundamente
4	Keller
5	Erdgeschoß
6	Obergeschoß
7	Dach
8	Garage
9	Außenanlagen
10	Bauabnahme



Vorteile : _____

Nachteile : _____

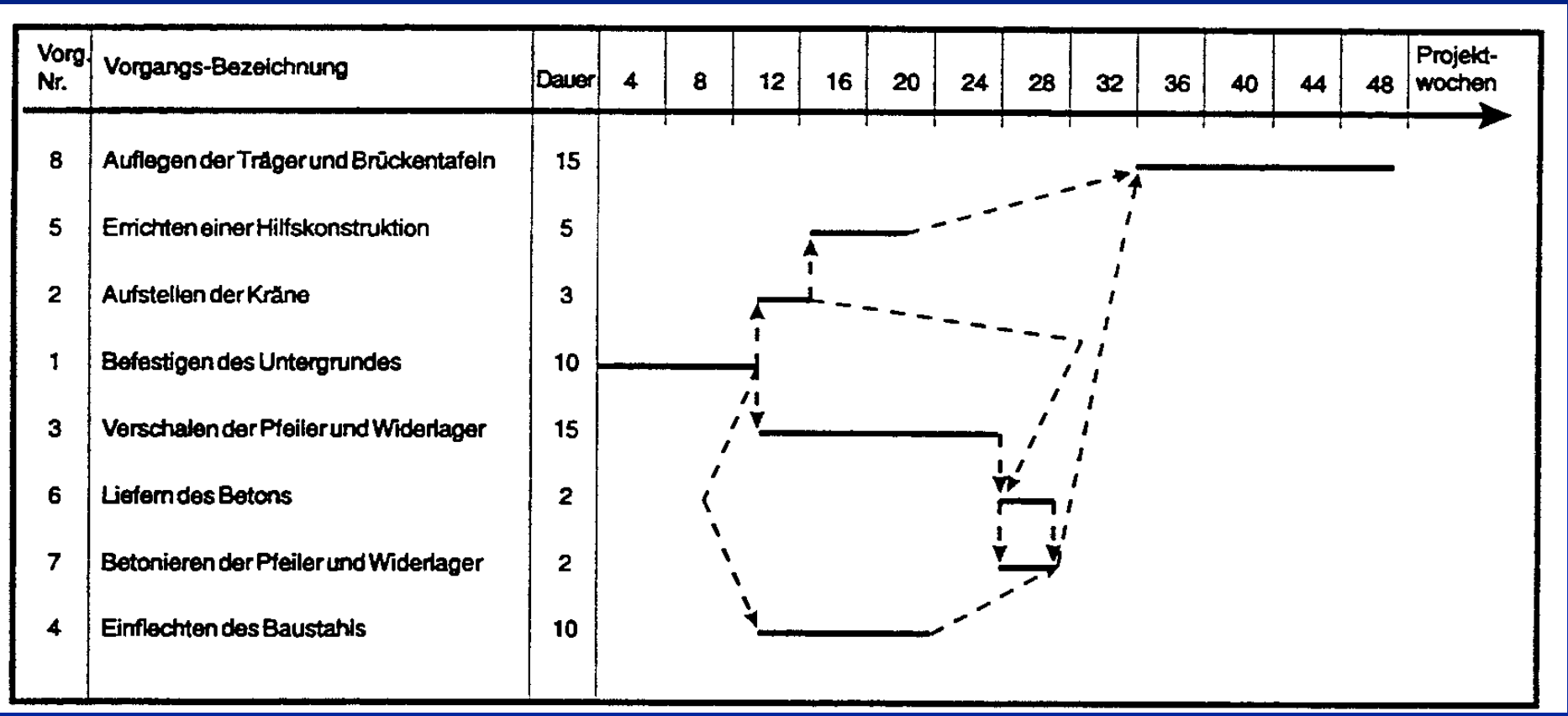
Darstellung : Balkenplan



Vorteile : _____

Nachteile : _____

Darstellung : Balkenplan

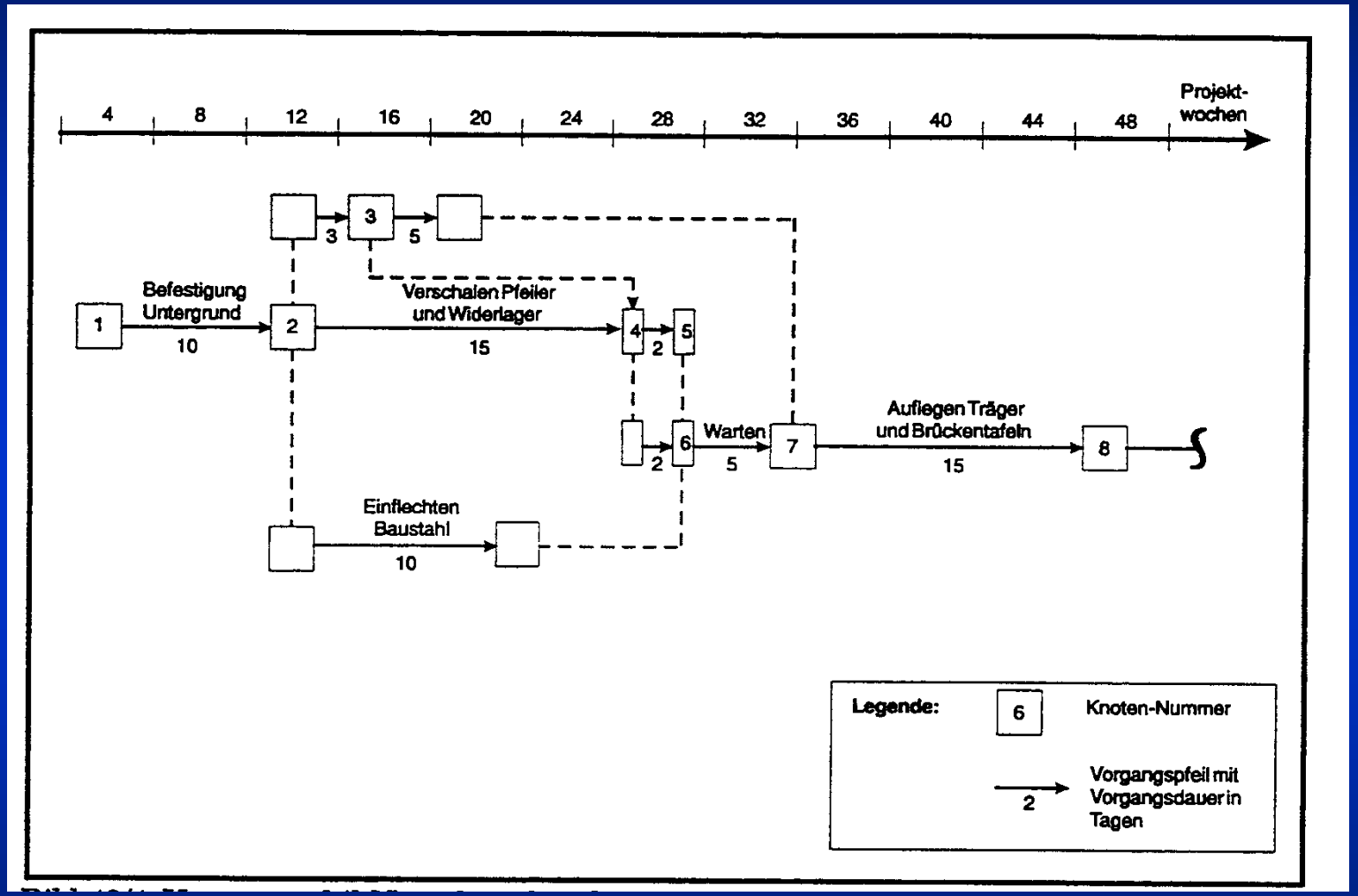


Vorg. Nr.	Vorgangs-Bezeichnung	Dauer
8	Auflegen der Träger und Brückentafeln	15
5	Errichten einer Hilfskonstruktion	5
2	Aufstellen der Kräne	3
1	Befestigen des Untergrundes	10
3	Verschalen der Pfeiler und Widerlager	15
6	Liefern des Betons	2
7	Betonieren der Pfeiler und Widerlager	2
4	Einflechten des Baustahls	10

Vorteile : _____

Nachteile : _____

Darstellung : Netzplan



Vorteile : _____

Nachteile : _____

Darstellung : Transplan

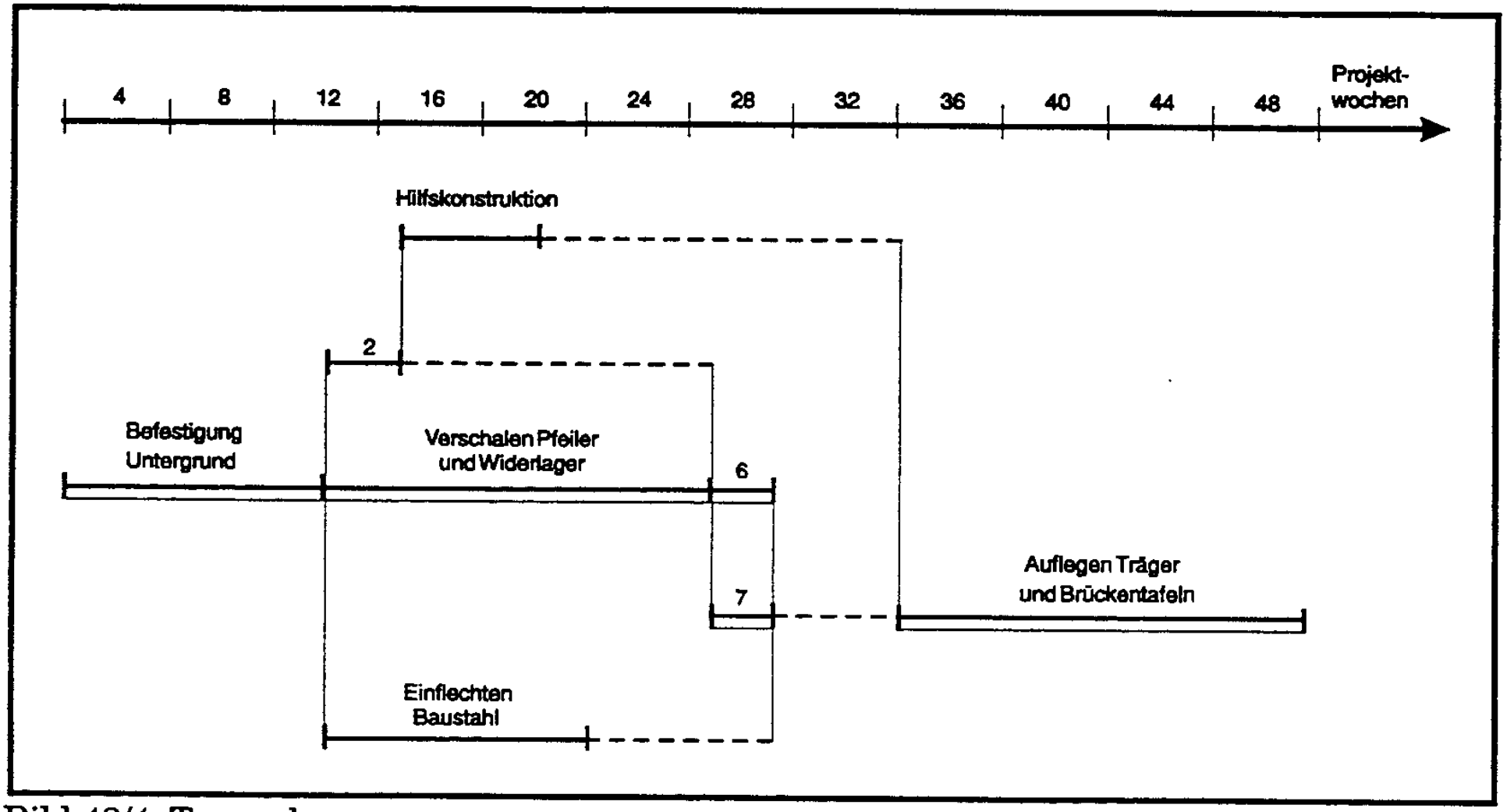
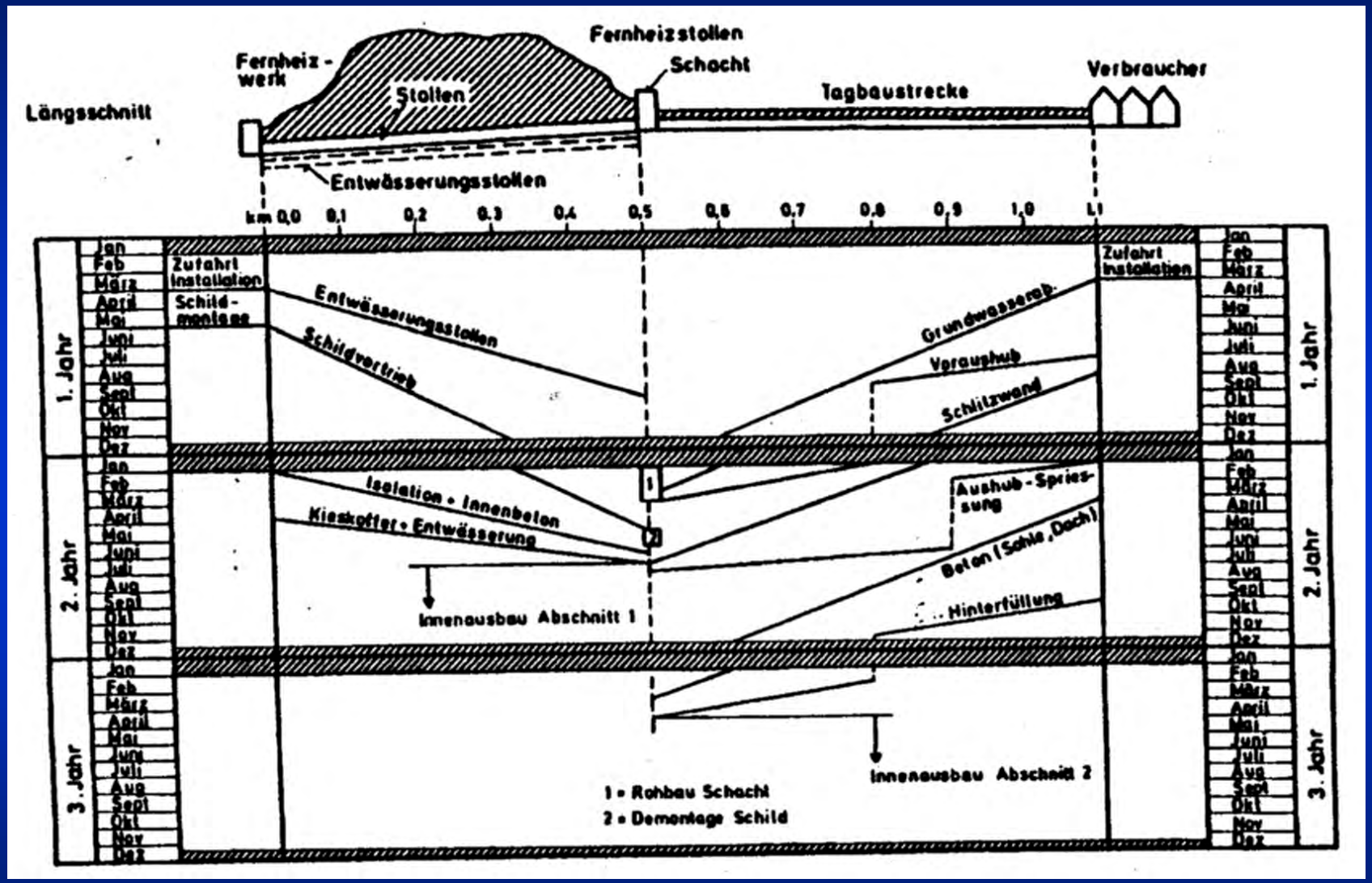


Bild 43/4: Transplan

Vorteile : _____

Nachteile : _____

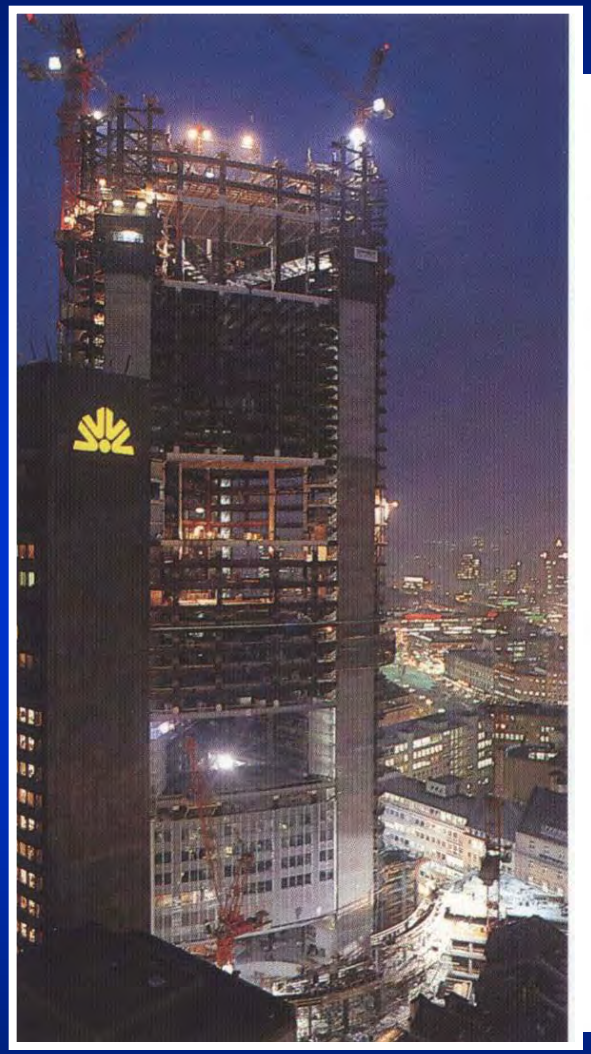
Darstellung : V/Z Diagramm

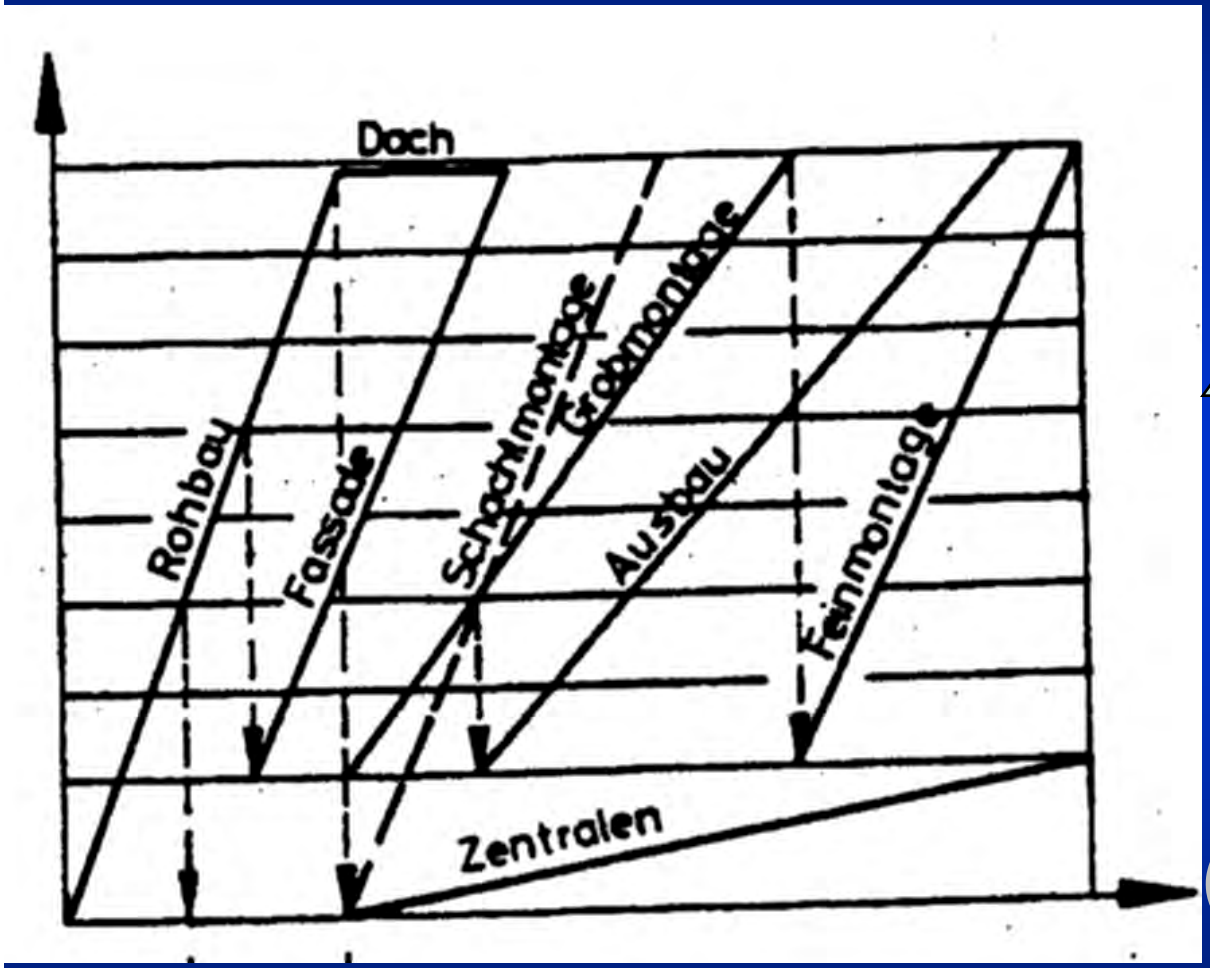


Vorteile : _____

Nachteile : _____

Darstellung : V/Z Diagramm

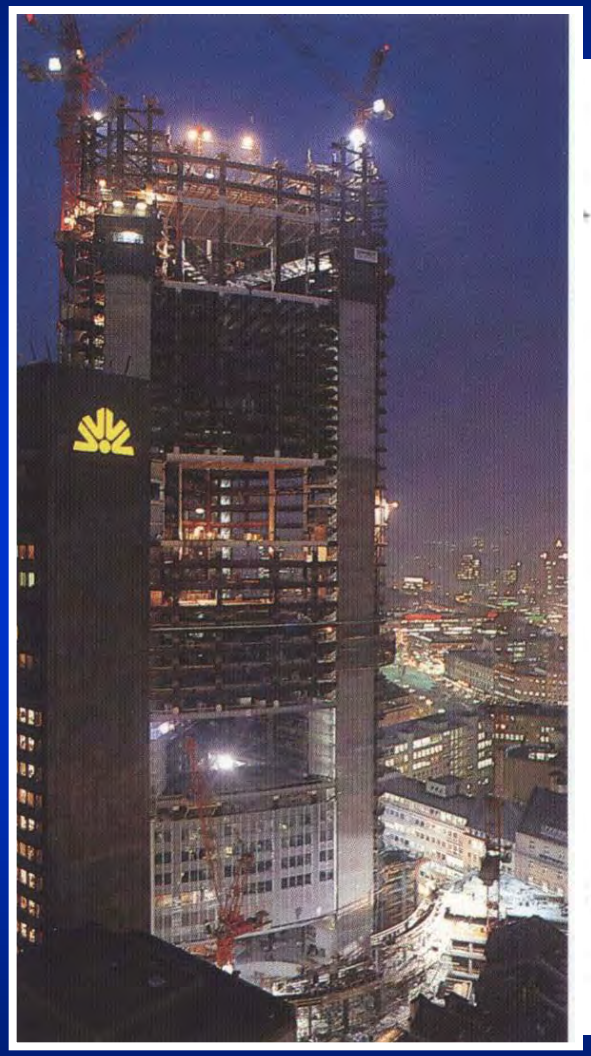


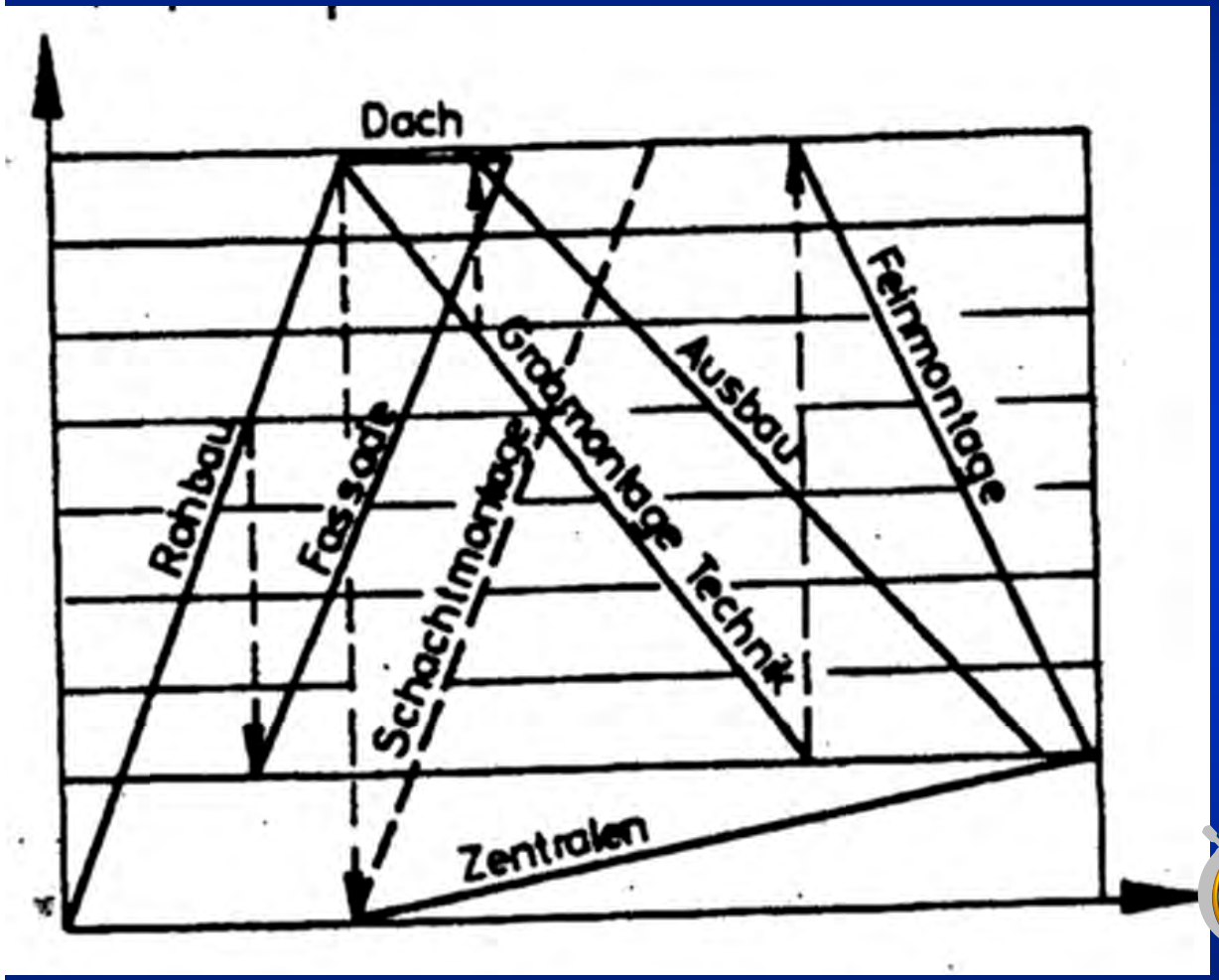


Vorteile : _____

Nachteile : _____

Darstellung : V/Z Diagramm

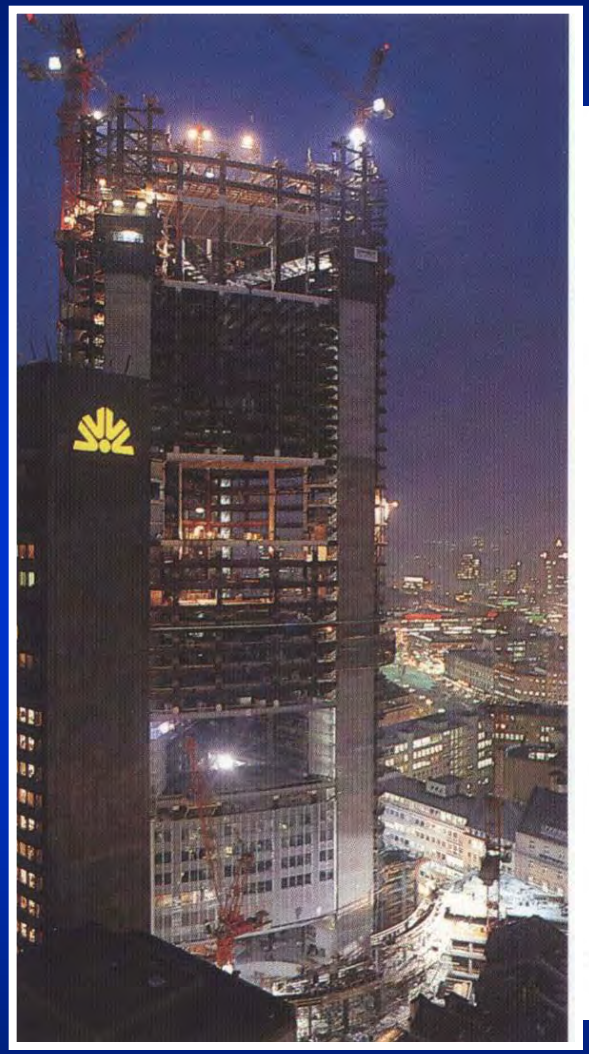


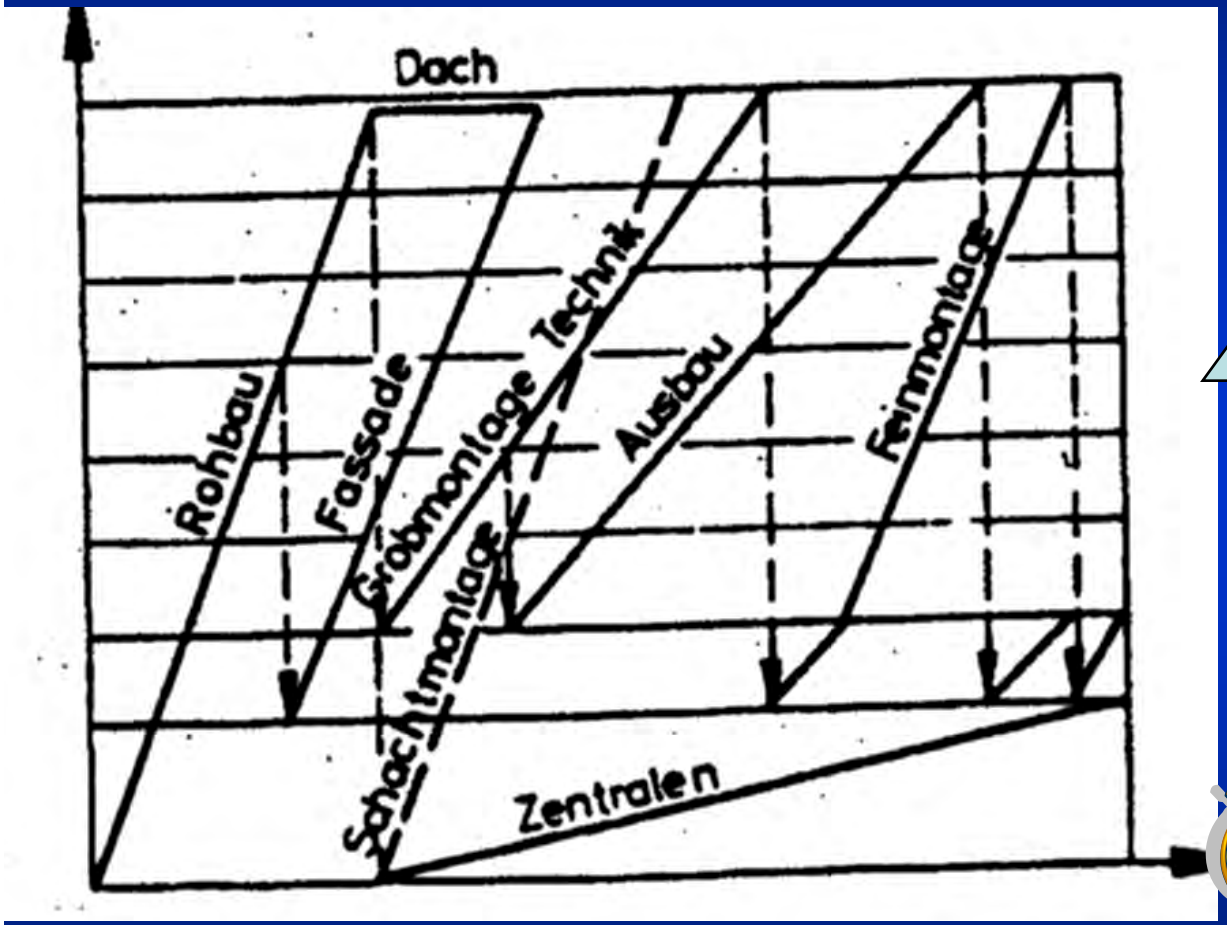


Vorteile : _____

Nachteile : _____

Darstellung : V/Z Diagramm

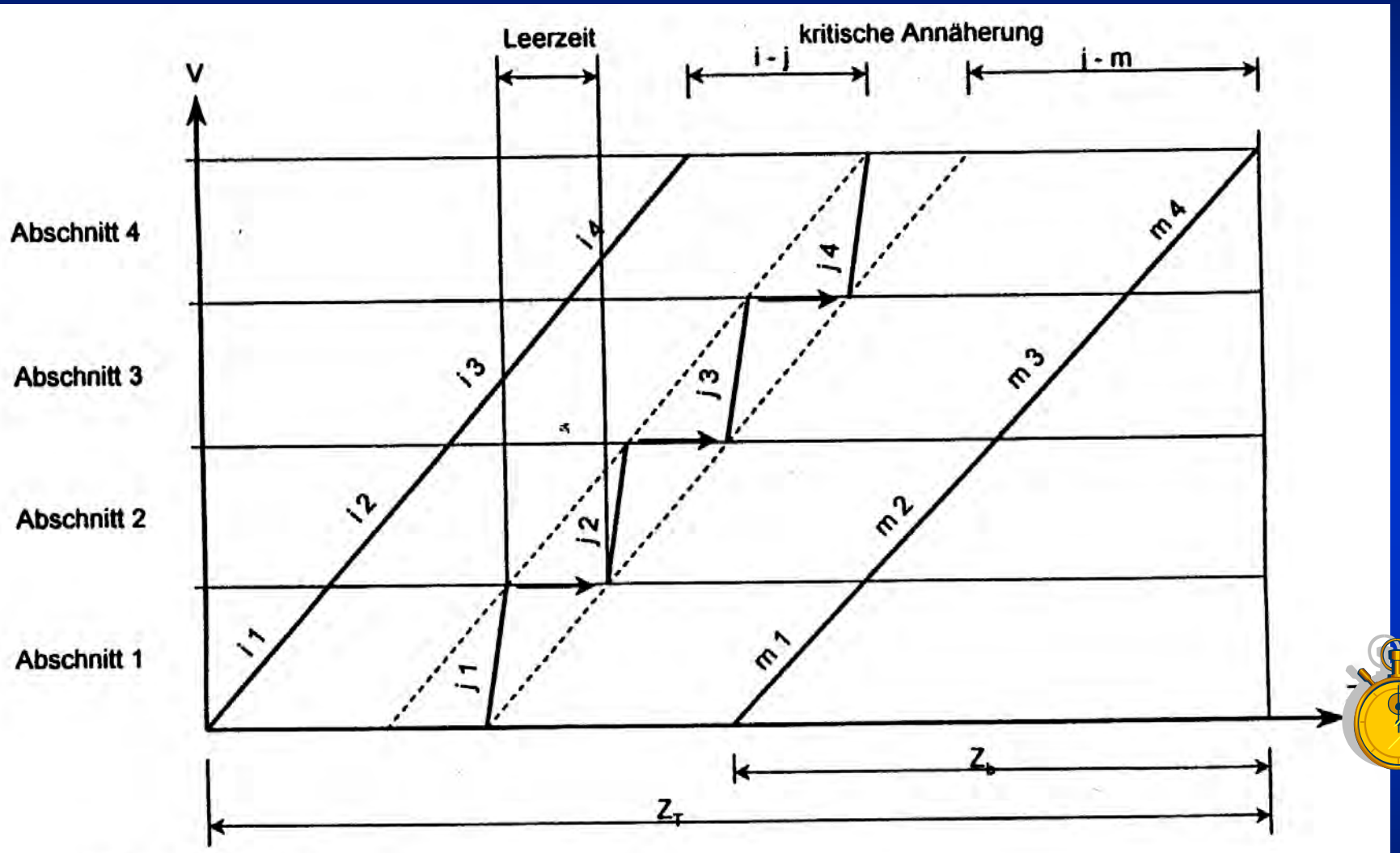




Vorteile : _____

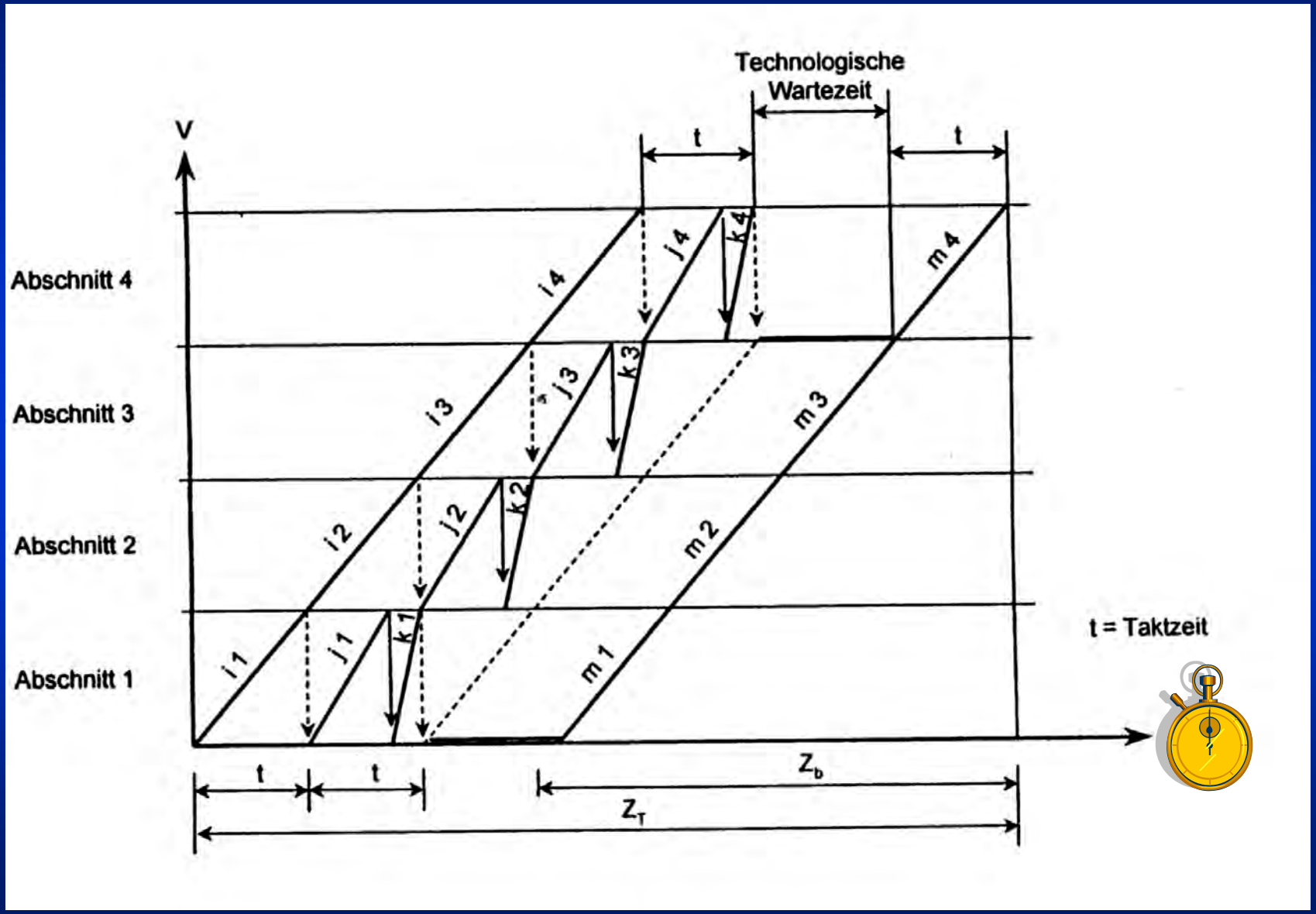
Nachteile : _____

V/Z-Diagramm : math. Modell Taktung



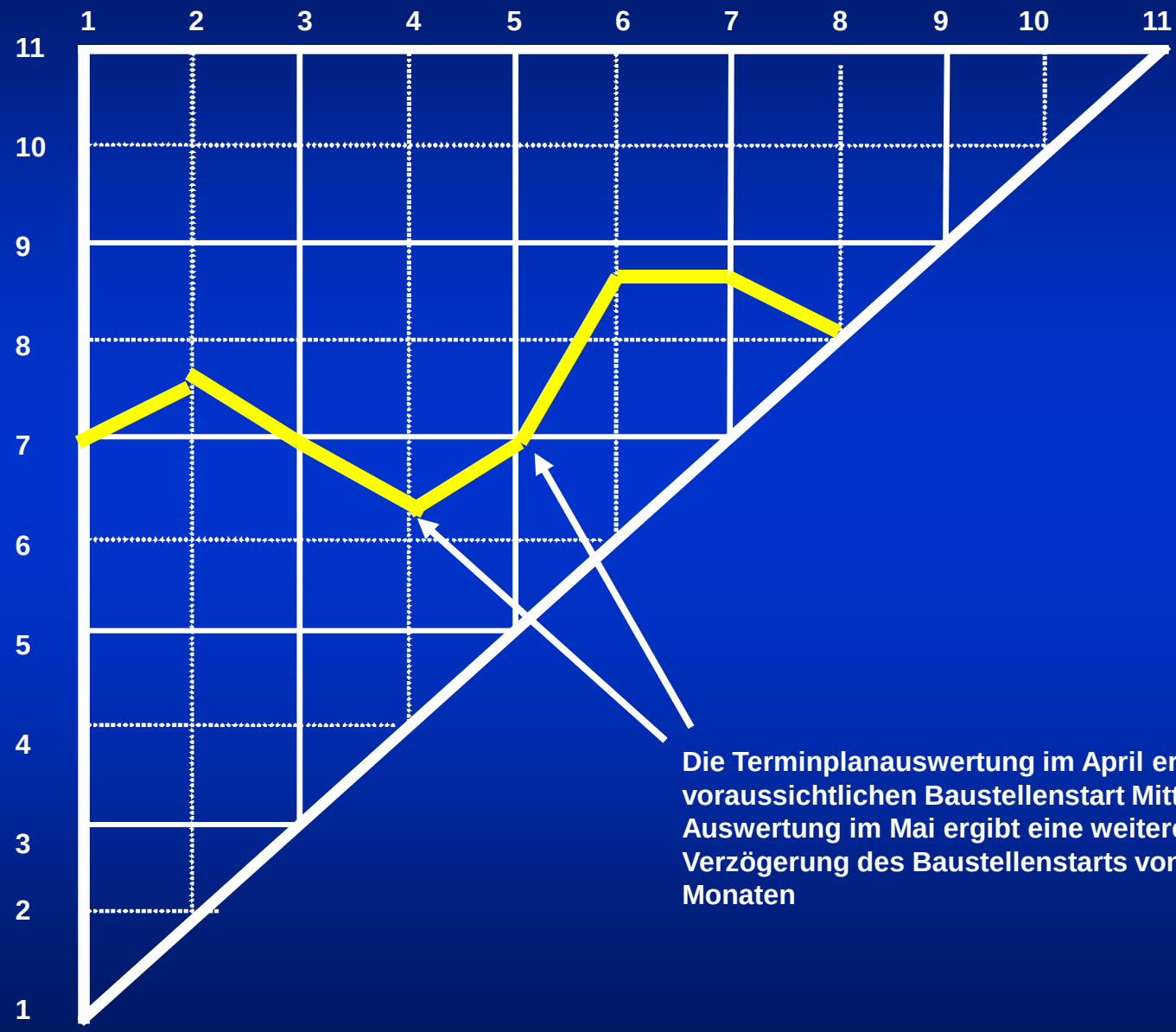
i, j, m = Teilbetriebe
Z_b = Dauer der Teilvorgänge i und m
Z_T = Produktionszeit des Taktarbeitsfeldes

V/Z-Diagramm : math. Modell Taktung



Darstellung : Meilenstein Trend Analyse (Zusammenfassung mehrerer Terminplanauswertungen)

Meilenstein-termine

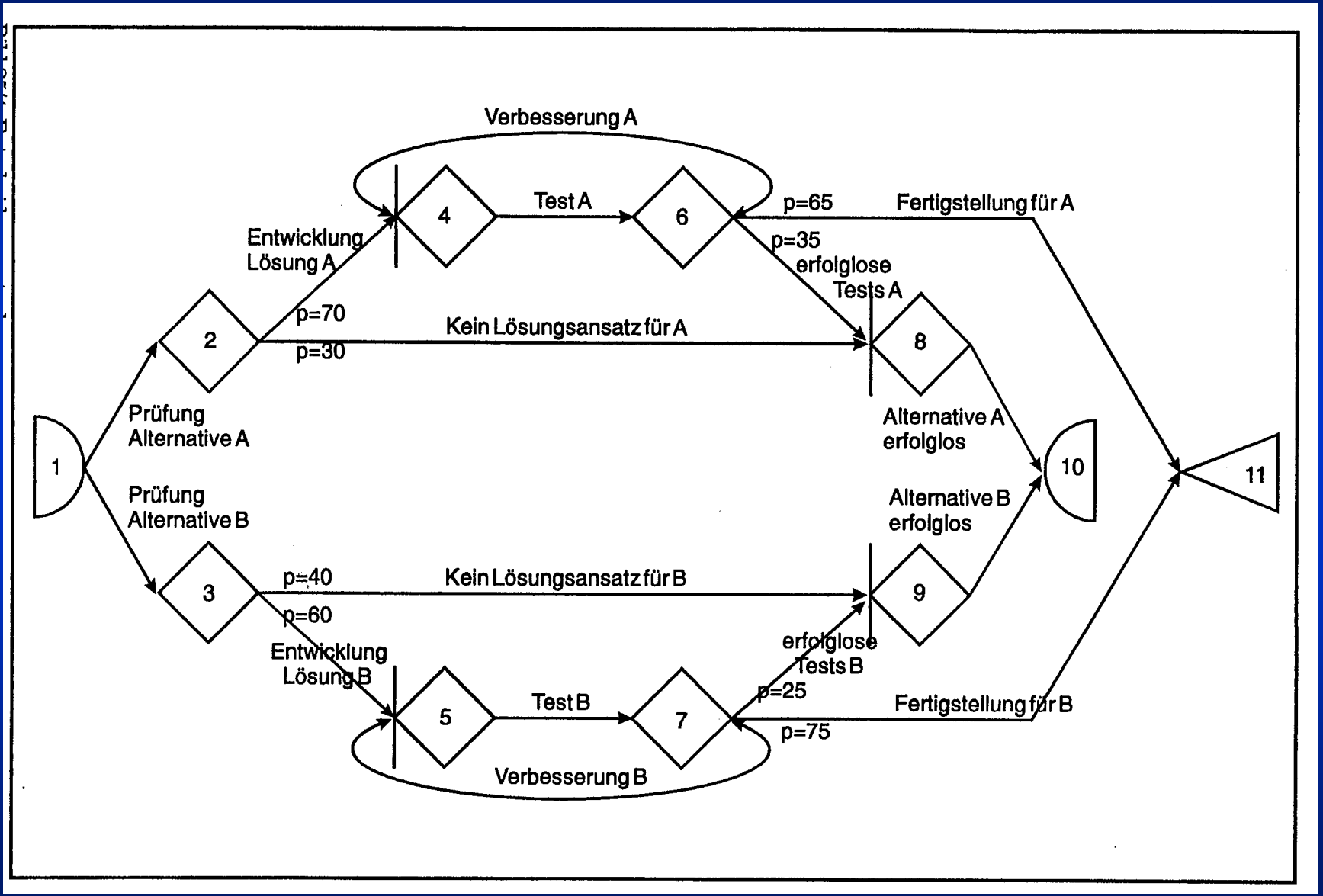


Berichts-zeitpunkte

z. B. Bau-stellenstart

Die Terminplanauswertung im April ergibt den voraussichtlichen Baustellenstart Mitte Juni, die Auswertung im Mai ergibt eine weitere Verzögerung des Baustellenstarts von 0,5 Monaten

Weiche Anordnungsbeziehungen und Wunschanordnungsbeziehungen als Zukunft des Netzplanes



Terminplanung