

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

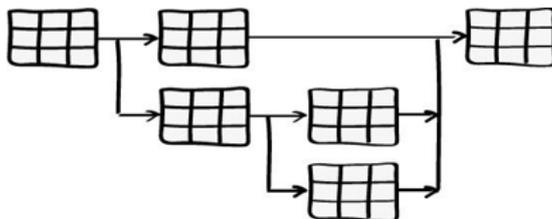
## Der Netzplan: Vorwärts- und Rückwärtsterminierung

<https://www.youtube.com/watch?v=MnE1kLW3rvs>

Im Netzplan werden alle Vorgänge eines Projektes nach ihren Abhängigkeiten und Reihenfolge verkettet und grafisch dargestellt. Auf diese Weise wird die **Projektdauer** und der **kritische Pfad** ermittelt. Jeder Vorgang wird durch einen **Vorgangsknoten** repräsentiert, der **Start- und Endzeitpunkte** sowie **Pufferzeiten** enthält.

Im Netzplan werden alle Vorgänge eines Projekts nach ihren Abhängigkeiten und ihrer Reihenfolge verkettet und grafisch dargestellt. Mit der Erstellung werden folgende Ziele verfolgt:

- Ermittlung der Projektdauer
- Ermittlung des kritischen Pfads (Welche Vorgänge führen bei Verzögerung zu einer Verschiebung des Projekt-Endtermins?)
- Ermittlung möglicher Potenziale für eine schnellere Abarbeitung des Projektes
- Schaffung einer Basis für die Terminplanung



Jeder Vorgang wird im Netzplan durch einen Vorgangsknoten repräsentiert. Alle Vorgangsknoten sind durch Pfeile miteinander verbunden.

Jeder Vorgangsknoten enthält Informationen zur Dauer, den frühesten und spätesten Anfangs- und Endzeitpunkten sowie den Pufferzeiten:

Nr		D	
FAZ	GP	FEZ	FAZ + D = FEZ
SAZ	FP	SEZ	SEZ - D = SAZ

- Nr - Vorgangsnummer
- D - Vorgangsdauer
- FAZ - Frühester Anfangszeitpunkt
- SAZ - Spätester Anfangszeitpunkt
- FEZ - Frühester Endzeitpunkt
- SEZ - Spätester Endzeitpunkt
- GP - Gesamtpuffer
- FP - Freier Puffer

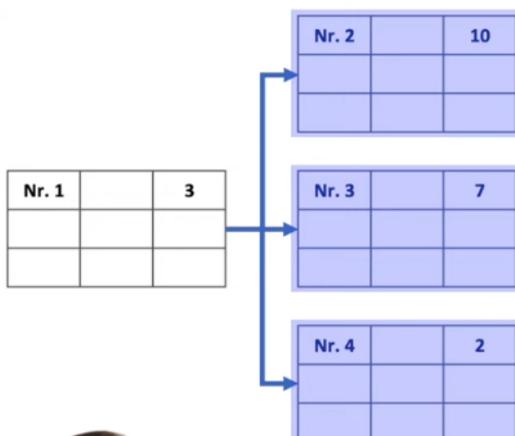
Nr.	Vorgänger	Dauer in Tagen	Bezeichnung
1		3	Transport / Anlieferung
2	1	10	Vormontage Prozesstationen
3	1	7	Vormontage Transportband
4	1	2	Anpassung Steuereinheiten
5	4	8	Programmierung Steuereinheiten
6	2, 3, 4	10	Montage Gesamtsystem
7	5, 6	5	Test Gesamtsystem
8	7	2	Einweisung der Produktionsmitarbeiter

Vorgänger sind die jeweils vorausgehenden Tätigkeiten / Ereignisse, die abgeschlossen sein müssen, damit der aufgeführte Vorgang stattfinden kann. So müssen für den Eintritt von Vorgang 6 die Vorgänge 2, 3 und 4 abgeschlossen sein.

Nr.		D
FAZ	GP	FEZ
SAZ	FP	SEZ

- Nr. – Vorgangsnummer
- D – Vorgangsdauer
- FAZ – Frühester Anfangszeitpunkt
- SAZ – Spätester Anfangszeitpunkt
- FEZ – Frühester Endzeitpunkt
- SEZ – Spätester Endzeitpunkt
- GP – Gesamtpuffer
- FP – Freier Puffer

Ein Knoten enthält immer die oben aufgeführten Inhalte bzw. für die jeweiligen Kästchen sind solche Inhalte vorgesehen und müssen ermittelt werden.



Die Knoten 2, 3 und 4 haben alle den Knoten 1 zum Vorgänger und werden entsprechend miteinander verbunden (siehe obere Liste). In den oberen rechten Kästchen wurde bereits die vorkalkulierte Dauer eingetragen. In dem linken oberen Kästchen steht die Nummer der Tätigkeit / des Ereignisses oder Vorgangs.

**Aufgabe:**

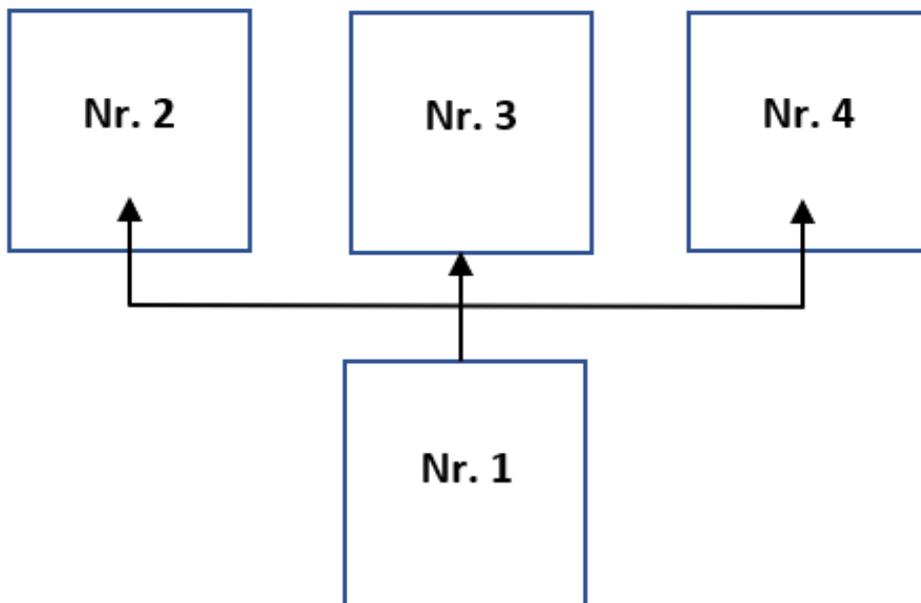
Wie sieht die weitere Verknüpfung der Knoten 5 bis 8 aus?  
Schreiben Sie jeweils in ein nicht in Kästchen aufgeteilten

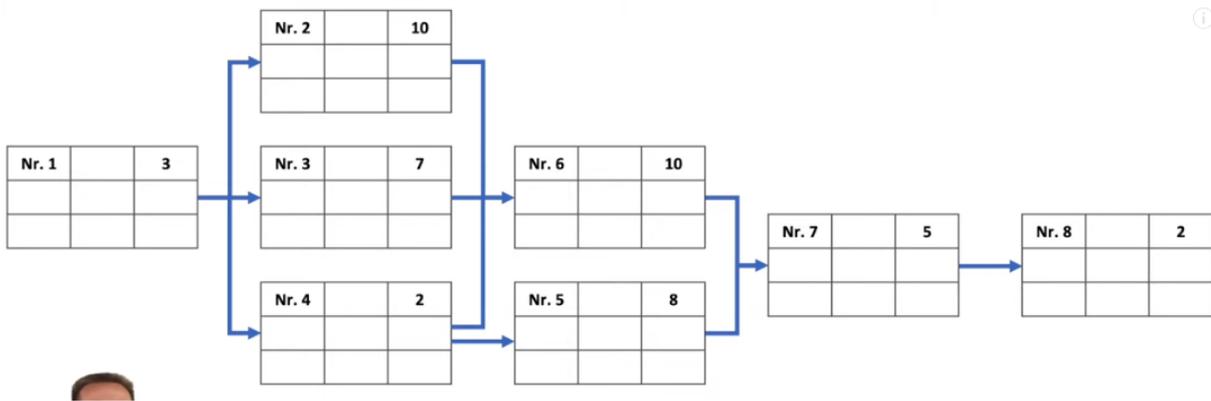
Knoten die Nummer und verbinden Sie die Knoten miteinander. Vergleichen Sie anschließend Ihre Lösung mit der Lösung auf der nächsten Seite.

**Aufgabe:**

Wie sieht die weitere Verknüpfung der Konten 5 bis 8 aus?

Schreiben Sie jeweils in ein nicht in Kästchen aufgeteilten Knoten die Nummer und verbinden Sie die Knoten miteinander. Vergleichen Sie anschließend Ihre Lösung mit der Lösung auf der nächsten Seite.





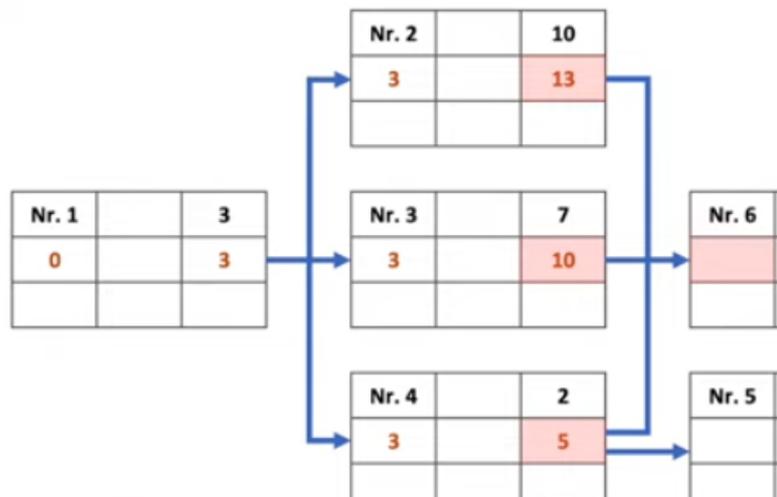
### Vorwärtsterminierung

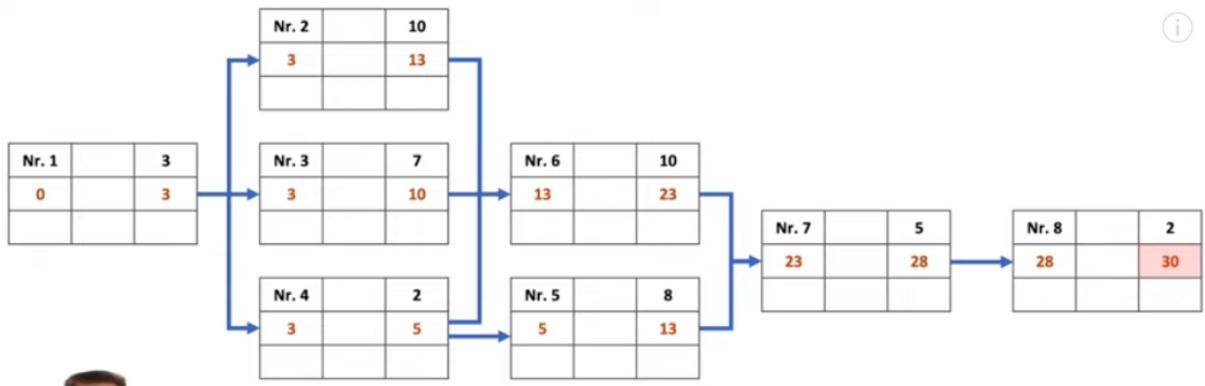
**Der früheste Anfangszeitpunkt (FEZ) des ersten Vorgangs ist immer Null.**

Auf diesen wird die Dauer aufaddiert. Das ergibt den Endzeitpunkt des Vorgangs.

**Der Früheste Endzeitpunkt eines Vorgangs ist immer der früheste und jeweils größte Anfangszeitpunkt des Folgevorgangs**

Es gilt somit:  $FEZ = FAZ + D$





① Warum beträgt der FAZ bei Nr. sieben 23 Tage?

Weil 23 Tage der größte FEZ der zwei Vorgänger ist

② Warum beträgt der FAZ bei Nr. 5 fünf Tage?

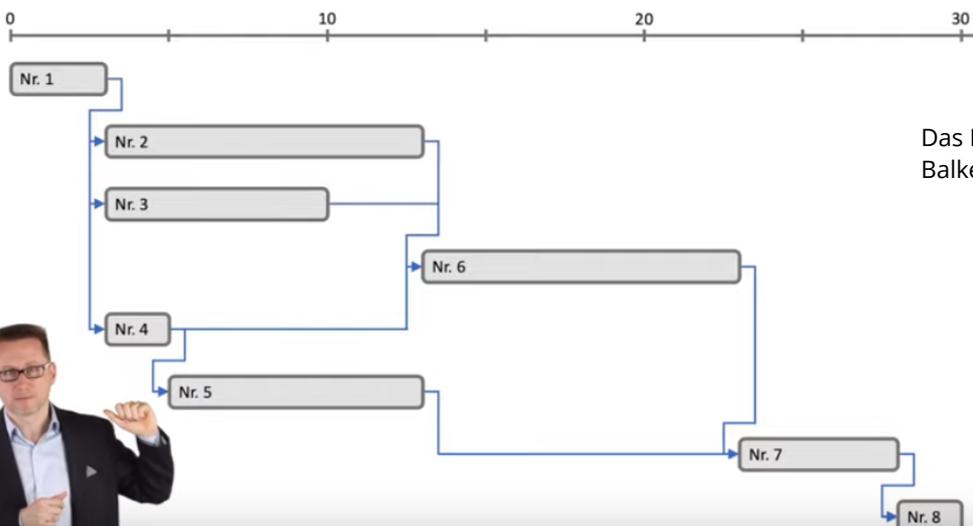
Lösung 2

Weil es hier nur einen Vorgänger gibt mit einer FEZ von 5 Tagen.

③ Wie groß ist die Gesamtdauer des Projekts?

Lösung

30 Tage



Das Projekt als Gantt-Balkendiagramm



## Rückwärtsterminierung

Berechnet werden jeweils der späteste Anfangszeitpunkt (SAZ) und der späteste Endzeitpunkt.

Die zentrale Frage lautet:

Wie weit kann ich einen Vorgang nach hinten verschieben, ohne dass sich die Projektdauer verlängert?



**Man beginnt am Ende.**

**Der späteste Endzeitpunkt (SEZ = 30) ist der früheste Endzeitpunkt (FEZ=30) des Projektes.**

**Der späteste Anfangszeitpunkt (SAZ) des Vorgangs ist SEZ - D (SAZ = 30 - 2) und beträgt in diesem Fall 28**

**Der Reihe nach wird die Dauer der jeweiligen Vorgänge von dem SAZ des letzten Nachfolgers abgezogen.**

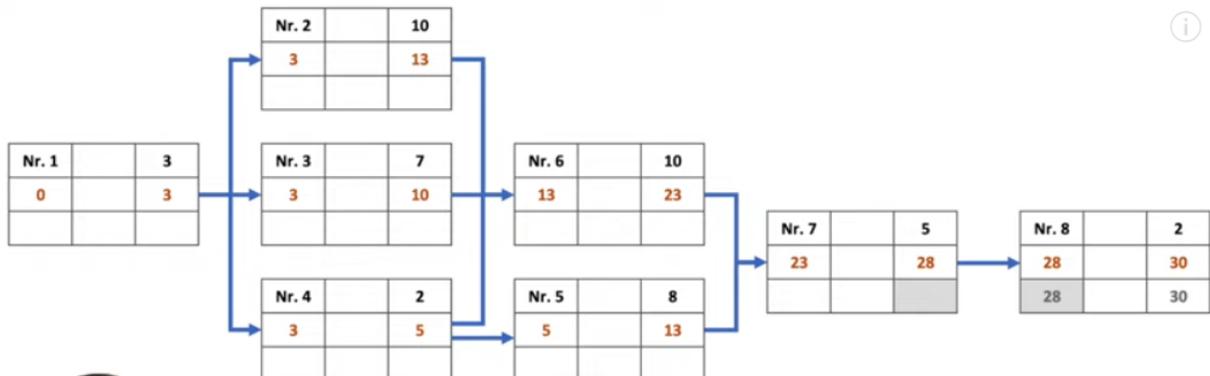
**Der späteste Endzeitpunkt eines Knotens ist der späteste Anfangszeitpunkt eines Nachfolgers. (SEZ = SAZ des Nachfolgers)**

**Gibt es mehrere Vorgängerknoten, so wird der jeweils niedrigste Wert übernommen.**

### Aufgabe:

Tragen Sie jeweils SEZ und SAZ in dem Netzplan ein.

Vergleichen Sie anschließend mit der Lösung auf der nächsten Seite



Der Knoten vier hat zwei Nachfolger mit unterschiedlichen SAZ (einen mit 13 und einen mit 15).  
 Übernommen wird der niedrigste Wert (13).

SAZ des ersten Knotes muss wieder „0“ sein

