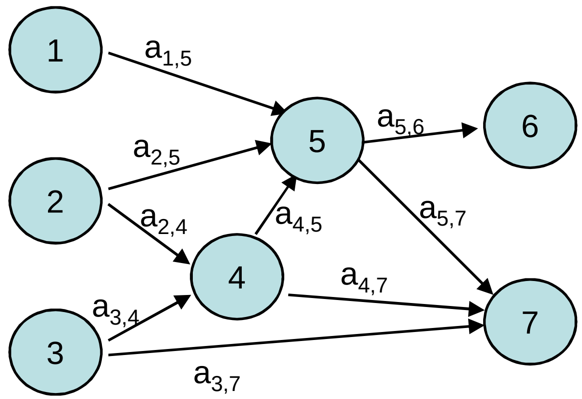
Materialbedarfsplanung mit MAR Plus

1. Gozintograph
2. Ein Beispiel
3. Theorie: Gesamtbedarfsermittlung
4. Lösung: linerares Gleichungssystem

Gozintograph

Die Menge der in die Produktion eingehenden Produktionsfaktoren wird auch als Input bezeichnet. Die hergestellten Güter nennt man Produkte oder Output.

☞ Bei der Materialplanung besteht das Problem darin, aus den Bedarfsmengen für Endprodukte und den Input-Output-Beziehungen der einzelnen Einsatzgüter, den jeweiligen Gesamtbedarf zu ermitteln.



☞ Die Beziehungen zwischen den Artikeln können durch einen **Gozintographen** dargestellt werden.

Gozintograph:
(the part that) goes into (this product)

☞ Der Gozintograph ist ein gerichteter Graph. der beschreibt, aus welchen Teilen und in welcher mengenmäßigen Verflechtung, sich verschiedene Produkte zusammensetzen.

☞ Die **Knoten** des Gozintographen stellen die jeweiligen Produkte dar. Die **Pfeile** geben an, wie viele Einheiten eines Vorprodukts zur Fertigung einer Einheit des direkt übergeordneten Produkts erforderlich sind.

Die Pfeilbewertungen ai,j bezeichnet man als Produktions- oder Direktbedarfskoeffizienten

☞ Die analytische Gesamtbedarfsermittlung geschieht mit Hilfe der **Direktbedarfsmatrix**, die aus dem Gozintographen abgeleitet wird.

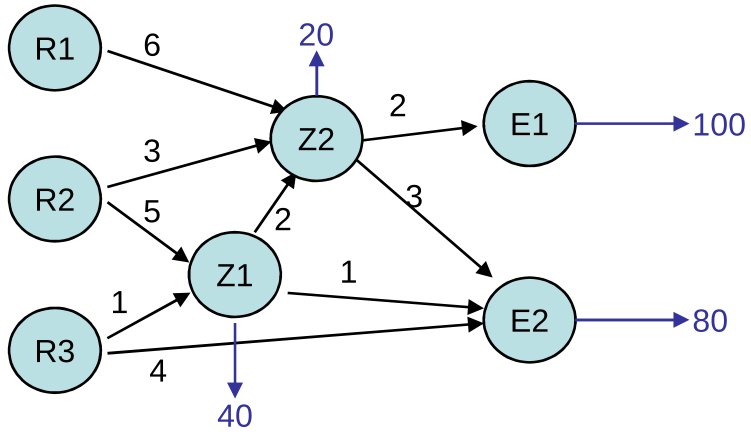
Die Direktbedarfsmatrix
enthält die Information des Gozintographen

Ein Beispiel

Zur Herstellung eines Artikels werden die Rohstoffe R1, R2 und R3 benötigt. Aus ihnen werden die Zwischenprodukten Z1 und Z2 sowie die Endprodukte E1 und E2 hergestellt. Von dem Endprodukt E1 sollen 100 Einheiten gefertigt werden, von dem Endprodukt E2 80 Einheiten. Zusätzlich werden 40 Einheiten des Zwischenprodukts Z1 und 20 Einheiten des Zwischenprodukts Z2 benötigt. Was ist der Gesamtbedarf an den einzelnen Produkten bzw. Rohstoffen?

Beispiel aus: H. Dyckhoff, Produktionstheorie, Springer 2006 (5.)

1 Grafische Darstellung



Der Gozintograph zeigt die Beziehung zwischen den Produkten mit dem jeweiligen Bedarf zur Fertigung

2

Primär-bedarfs-vektor

$$\{p\} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 40 \\ 20 \\ 100 \\ 80 \end{Bmatrix} \qquad \{p\} = \begin{Bmatrix} P_{R1} \\ P_{R2} \\ P_{R3} \\ P_{Z1} \\ P_{Z2} \\ P_{E1} \\ P_{E2} \end{Bmatrix}$$

Direkt-bedarfs-matrix

$$\begin{array}{c} \begin{array}{ccccccc} R1 & R2 & R3 & Z1 & Z2 & E1 & E2 \end{array} \\ [D] = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 6 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 5 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

Die Zeilen von [D] beschreiben in welcher Stückzahl ein Produkt oder Rohstoff in anderen Erzeugnissen enthalten ist

Die Spalten von [D] beschreiben in welchen Stückzahlen die anderen Produkte oder Rohstoffe in einem Produkt enthalten sind.

Theorie: Gesamtbedarfsermittlung

1 Gegeben: Direktbedarfsmatrix [D] und Primärbedarfsvektor {p}

$$[D]=\begin{bmatrix}0&0&0&0&6&0&0\\0&0&0&5&3&0&0\\0&0&0&1&0&0&4\\0&0&0&0&2&0&1\\0&0&0&0&0&2&3\\0&0&0&0&0&0&0\\0&0&0&0&0&0&0\end{bmatrix}\Rightarrow [T]=[E]-[D]=\begin{bmatrix}1&0&0&0&-6&0&0\\0&1&0&-5&-3&0&0\\0&0&1&-1&0&0&-4\\0&0&0&1&-2&0&-1\\0&0&0&0&1&-2&-3\\0&0&0&0&0&1&0\\0&0&0&0&0&0&1\end{bmatrix}\qquad \{p\}=\begin{Bmatrix}0\\0\\0\\40\\20\\100\\80\end{Bmatrix}$$

$$[E]=\begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&...&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}$$

Direktbedarfsmatrix [D] $\Rightarrow$ Technologische Matrix [T] Primärbedarfsvektor {p}

2 **Gesamtbedarfsermittlung** an Material erfolgt durch Lösung des **lineares Gleichungssystem**

$$[T]\cdot\{g\}=\{p\}$$

Gesucht: Gesamtbedarfsvektor {g}

$$\{g\}=\begin{Bmatrix}G_{R1}\\G_{R2}\\G_{R3}\\G_{Z1}\\G_{Z2}\\G_{E1}\\G_{E2}\end{Bmatrix}$$

Alternativer Lösungsweg mit Hilfe der Matrizenrechnung:

$\{g\} = [T]^{-1} \cdot \{p\} = [G]\cdot\{p\}$

Lösung: linerares Gleichungssystem

Sie können den Vektor des Gesamtbedarfs über die Lösung des linearen Gleichungssystems bestimmen:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & -6 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -5 & -3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -2 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -2 & -3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} G_{R1} \\ G_{R2} \\ G_{R3} \\ G_{Z1} \\ G_{Z2} \\ G_{E1} \\ G_{E2} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 40 \\ 20 \\ 100 \\ 80 \end{Bmatrix}$$

$$\boxed{[T]\cdot\{g\}=\{p\}}$$

In „Lineares Gleichungssystem“ in MAR Plus geben Sie ein:

1. Die Anzahl der Gleichungen: **7**
2. Die Technologische Matrix [T]
3. Den Primärbedarfsvektor {p}
4. Sie erhalten als Ergebnis den **Gesamtbedarfsvektor {g}**