

Klassifikationsschema für Scheduling-Probleme:

$$\alpha \mid \beta \mid \gamma$$

- α : Beschreibung des Bearbeitungssystems
- β : Charakterisierung der Bearbeitungsbedingungen und Restriktionen
- γ : Zielfunktion

(1) Parameter $\alpha \in \{F, J, O, P, \dots\}$

F (**FLOW-SHOP**):

die technologischen Reihenfolgen sind vorgegeben und für alle Aufträge identisch

J (**JOB-SHOP**):

für jeden Auftrag ist eine spezifische technologische Reihenfolge vorgegeben

O (**OPEN-SHOP**):

es sind keine technologischen Reihenfolgen für die Aufträge vorgegeben

P (**PARALLEL-SHOP**):

jeder Auftrag besteht aus **einer** Operation, die auf genau einer von m identischen Maschinen auszuführen ist

Modifikationen:

Q – uniforme Maschinen

R – heterogene Maschinen

F3, O2, \dots – Probleme mit fester Maschinenanzahl

(2) Parameter $\beta \in \{r_i \geq 0, C_i \leq d_i, t_{ij} = 1, prec, tree, pmtn, no - wait, prmu, n = k, n_i \leq k, res, \dots\}$

$r_i \geq 0$ – jeder Auftrag hat einen **Bereitstellungstermin** (release date) $r_i \geq 0$

$C_i \leq d_i$ – jeder Auftrag hat einen **Fälligkeitstermin** (deadline; strong due date) $d_i \geq 0$, der einzuhalten ist

$t_{ij} = 1$ – alle Operationen haben **Einheitsbearbeitungszeit**

prec – es bestehen **Vorrangbedingungen** zwischen den Aufträgen

tree – wie *prec*, jedoch haben die Vorrangbedingungen **Baumstruktur** (z.B. *outtree*)

pmtn – die **Unterbrechung** von Operationen ist (beliebig oft) erlaubt

no – wait – **Wartezeiten sind verboten**, d.h. das Bearbeitungsende einer Operation muss mit dem Bearbeitungsbeginn der nachfolgenden Operation des Auftrages übereinstimmen

prmu (Permutation) – auf allen Maschinen ist die **gleiche organisatorische Reihenfolge** zu wählen

$n = k$ – die Anzahl der Aufträge ist **konstant** und gleich k

$n_i \leq k$ – die Anzahl der Operationen je Auftrag J_i ist **höchstens gleich k**

res – es gelten **Ressourcenbeschränkungen**
(z.B. Verbrauch an Energie, Bedarf an Arbeitskräften usw.; es existieren verschiedene Typen)

(3) Parameter $\gamma \in \{C_{max}, \sum w_i C_i, L_{max}, \sum w_i T_i, \sum w_i U_i, \sum f_i(C_i), \sum |C_i - d_i|, \dots\}$

$$C_{max} = \max\{C_i \mid i = 1, \dots, n\} -$$

(Minimierung der) **Gesamtbearbeitungszeit**

(Zyklusdauer, Makespan)

$\sum w_i C_i$ – gewichtete Summe der Bearbeitungs-
endtermine

$$L_{max} = \max\{C_i - d_i \mid i = 1, \dots, n\} -$$

maximale ‘Verspätung’ (Lateness)

$$\sum w_i T_i = \sum w_i \max\{0, C_i - d_i\} -$$

gewichtete Summe der Terminüberschrei-
tungen

$\sum w_i U_i$ – gewichtete **Summe der verspäteten Aufträge**

$\sum f_i(C_i)$ – Minimierung der **Gesamtkosten**
(f_i beliebig, monoton nichtfallend)

Beispiel für **nichtreguläres Kriterium**:

$\sum |C_i - d_i|$ – Minimierung der Summe der zeitlichen Abstände der Bearbeitungsendtermine von den Fälligkeitsterminen (soft due dates) d_i
(**MAD Kriterium**, just-in-time Produktion)