

# Anleitung HPSim

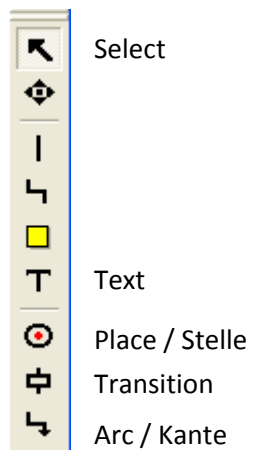
## 1. Starten Sie HPSim.exe

Download der Software unter

<http://www.ipp.tu-clausthal.de/lehre/praktika/adiro/kurzeinfuehrung-hpsim/>

## 2. Erstellung des Netzes mit Hilfe der folgenden Tools:

Modellbestandteil	Grafische Darstellung	Funktion	Fachbegriff
Aktives Element	■	Auszuführende Tätigkeit (z.B. Montage)	Transition
Passives Element	○	Puffer, Lager, Speicher	Place / Stelle
Pfeil	→	Beziehung	Arc / Kante



## Unser Beispiel:

### Burger mit Salat

Zubereitung eines Gerichts bestehend aus einem Burger (Fertigungszeit 6 Minuten) mit Salat (Fertigungszeit 2 Minuten).

### 3. Definition von Eigenschaften

#### a) Stellen ○

**Name:** beliebig wählbar

**Größe:** beliebig wählbar

**Initial Tokens:** entspricht dem Anfangsbestand

**Current Tokens:** entspricht dem während der Simulation vorhandenen Bestand

**Capacity:** beschreibt den maximal möglichen Bestand

**Be8e:**

Bei zu geringer Kapazität wird die Simulation sofort unterbrochen, daher insbesondere auch bei Stellen am Ende des Netzes unbedingt einen nicht zu kleinen Wert festlegen!

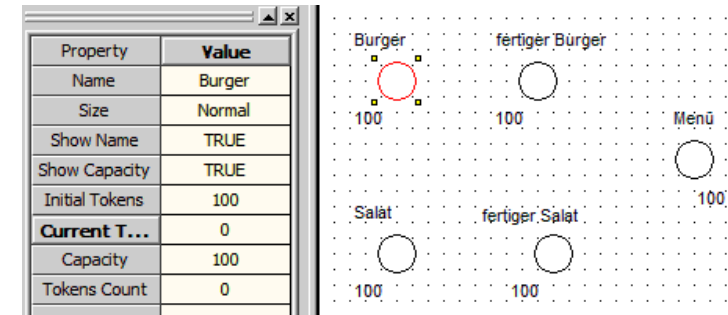
**Tokens Count:** ist lediglich ein Zähler, der die Anzahl der durchgelaufenen Token (hier auch Teile) angibt.

In der Zeichnung:

Ob Name und Kapazität angezeigt werden (links vom Kreissymbol) kann verändert werden

### Unser Beispiel:

Erstellen Sie fünf Stellen für Burger und Salat im Rohzustand und jeweils zubereitet, sowie für das fertige Menü gemäß nachfolgender Abbildung:



## b) Transitions ■

In den ersten vier Feldern sollte lediglich der Name der Transition verändert werden.

Der Begriff **Delay** beschreibt die zeitliche Verzögerung.

Beim **Time Mode** können vier Zustände verwendet werden:

**Immediate:** es gibt keine zeitliche Verzögerung, die entsprechende Aktivität wird sofort ausgelöst. Bei dieser Einstellung sind die weiteren Eintragungen unverändert auf 0 zu belassen.

**Deterministic:** die zeitliche Verzögerung wird mit dem Wert **Initial Delay** angegeben und kann zwischen 1 und 16 gewählt werden. Hohe Werte verzögern die Aktion. **Range Delay** sollte in diesem Modus bei 0 verbleiben.

**Exponential Distribution und Uniform Distribution:** die zeitlichen Verzögerungen erfolgen nach statistischen Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Für die Darstellung von Geschäftsprozessen im Unterricht sind sie vermutlich eher ungeeignet.

Der Wert **Current Delay** stellt einen internen Zeitzähler dar, der während der Simulation mitläuft; bei parallelen Abläufen ist darauf zu achten, dass die Startwerte identisch eingestellt werden. **Tokens Fired** zählt intern die Anzahl der bearbeiteten Aufträge während der Simulation.

### Wichtig:

Bei parallel ablaufenden Prozessen ist unbedingt darauf zu achten, dass der identische *Time Mode* gewählt wird!

## Unser Beispiel:

Zum Grillen des Burgers, Anrichten des Salats und Zusammenstellen des Menüs sind drei Transitions (*grillen*, *anrichten*, *zusammenstellen*) zu erstellen.

Da die Zubereitung des Burgers sechs Zeiteinheiten benötigt, wird der Time Mode „Deterministic“ gewählt und als Initial Delay 6 eingegeben.

Entsprechende Einstellungen sind für die Transition „anrichten“ vorzunehmen.

Geht man davon aus, dass die fertigen Menübestandteile sofort zusammengestellt werden, ist die Transition „zusammenstellen“ mit dem Modus „Immediate“ zu versehen.

The screenshot displays a simulation software interface. On the left, a table lists the properties for a transition named 'grillen':

Property	Value
Name	grillen
Size	Normal
Show Name	TRUE
Show Delay	TRUE
Time Mode	Deterministic
Initial Delay	6
Range Delay	0
Current Delay	0
Tokens Fired	0

On the right, a Petri net diagram illustrates the process. It features several places (circles) and transitions (rectangles):

- Place 'Burger' (100 tokens) connects to transition 'grillen' (6 tokens).
- Transition 'grillen' connects to place 'fertiger Burger' (100 tokens).
- Place 'Salat' (100 tokens) connects to transition 'anrichten' (2 tokens).
- Transition 'anrichten' connects to place 'fertiger Salat' (100 tokens).
- Place 'fertig Burger' (100 tokens) and place 'fertig Salat' (100 tokens) both connect to transition 'zusammenstellen' (0 tokens).
- Transition 'zusammenstellen' connects to place 'Menü' (100 tokens).

### c) Arc →

Die Arcs stellen lediglich notwendige Verbindungen dar, bei denen eine Gewichtung eingestellt werden kann.

**Weight** verändert die Gewichtung, ermöglicht also zum Beispiel durch Verdopplung des Wertes Abläufe zu duplizieren.

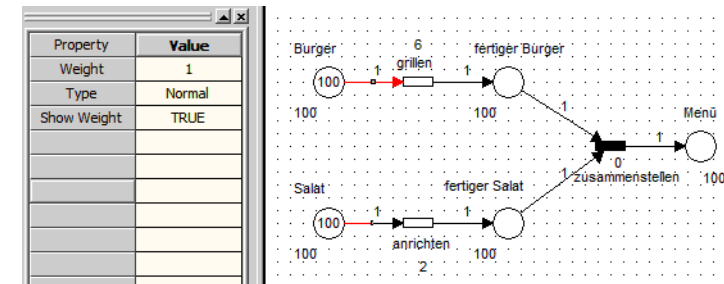
### d) Token

Token stellen die Markierungen dar. Sie werden durch das Netz weitergereicht (wandern). Eine Transition kann erst dann schalten, wenn auf allen ihren Eingängen mindestens ein Token anliegt und an ihren Ausgängen Stellen mit ausreichend freier Kapazität zur Aufnahme der Token vorhanden sind.

Graphisch werden die Token durch Punkte in den Stellen oder aber (bei größeren Mengen von Token) durch eine Ziffer für die Anzahl der Markierungen dargestellt.

### Unser Beispiel:

Verbinden Sie Stellen und Transitions mit gerichteten Kanten. Die Gewichtung bleibt unverändert bei 1.



Tokens erscheinen als grüne Punkte während der Simulation. (siehe nächste Seite)

## 4. Simulation



Nach der Konstruktion besteht die Möglichkeit, die Simulation zu starten.

Mögliche Befehle von links nach rechts:

Mit dem Schieberegler (1) kann die Geschwindigkeit der Simulation festgelegt werden (von links nach rechts nimmt die Geschwindigkeit ab).

Mit der Raute (2) kann ein zweites Fenster geöffnet werden, in dem die laufenden Prozesse als Text aufgelistet werden.

Der rote Pfeil (3) nach oben setzt alle Werte auf den Anfangszustand zurück.

Das Quadrat (4) ermöglicht Start und Ende der Simulation und fordert zu einer Sicherung auf.

Der Doppelstrich (5) bewirkt eine Pause.

Der Balken mit Pfeil (6) ermöglicht eine schrittweise Ausführung der Simulation.

Der einfache Pfeil (7) lässt die Simulation im gewählten Tempo automatisch ablaufen (während der Simulation kann die Anzahl der Token/noch vorhandenen Aufträge bzw. Lagerbestände in den Stellen abgelesen werden.)

Der Doppelpfeil (8) führt direkt zum Endpunkt der Simulation.

### Wichtig:

Änderungen im Petri-Netz können erst nach Verlassen des Simulationsmodus vorgenommen werden, sonst droht ein Programmabsturz!

## Unser Beispiel:

