

# **FGI-2 Aufgabenblatt 07**

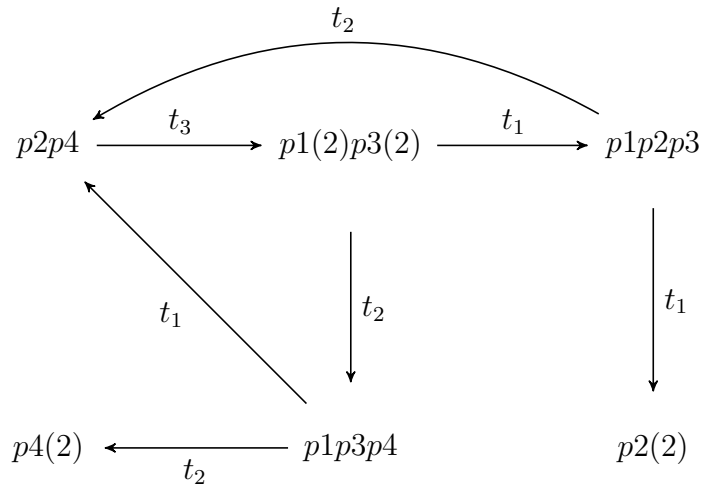
Sabrina Buczko 6663234, Julian Deinert 6535880, Rafael Heid 6704828

Gruppe 07

# 7

## 7.3

### 7.3.1



### 7.3.2

Eine Schaltfolge in der  $t_3$  dreimal vorkommt und auf  $t_3$  endet, ist beispielsweise:

$$p2p4 \xrightarrow{t_3} p1(2)p3(2) \xrightarrow{t_1} p1p2p3 \xrightarrow{t_2} p2p4 \xrightarrow{t_3} p1(2)p3(2) \xrightarrow{t_1} p1p2p3 \xrightarrow{t_2} p2p4 \xrightarrow{t_3} p1(2)p3(2)$$

### 7.3.3

- Lebendigkeit:  
Das Netz ist nicht lebendig, da beispielsweise nach dem Schalten von  $t_3$ ,  $t_2$  und wieder  $t_2$  die Markierung  $p4(2)$  erreicht ist und von dort keine anderen Markierungen mehr erreicht werden können.
- Verklemmungsfreiheit:  
Das Netz ist aus dem gleichen Grund wie für die Lebendigkeit nicht verklemmungsfrei.
- Reversibilität:  
Das Netz ist aus dem bereits genannten Grund auch nicht reversibel

### 7.3.4

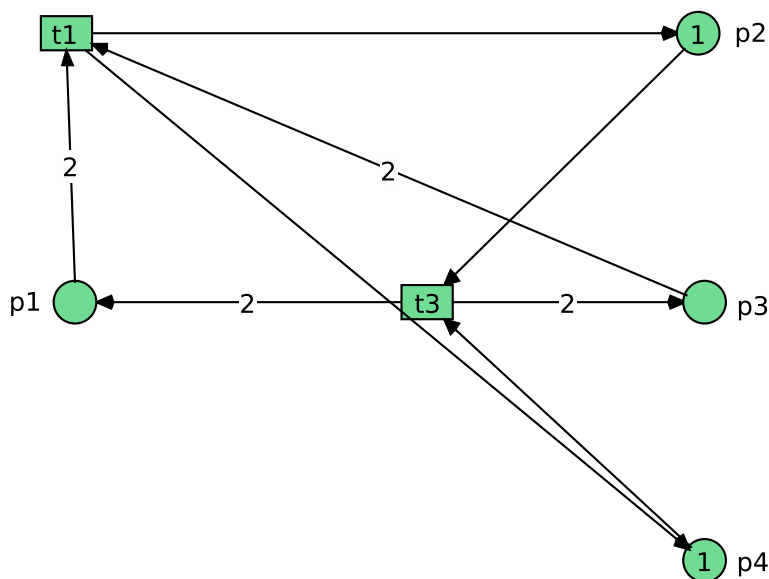
$$\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{t_3} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} \xrightarrow{t_1} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \xrightarrow{t_2} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{t_3} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} \xrightarrow{t_1} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \xrightarrow{t_2} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{t_3} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$$

### 7.3.5

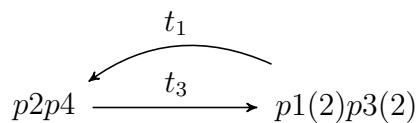
Wir verändern das Netz in folgenden Schritten:

1. Wir löschen die Transition  $t_2$
2. Wir biegen die Kante, die ursprünglich von  $p_1$  zu  $t_2$  führte, nach  $t_1$  um. Da diese Kante bereits existiert, verleihen wir ihr ein Kantengewicht von 2.
3. Wir biegen die Kante, die ursprünglich von  $p_3$  zu  $t_2$  führte, nach  $t_1$  um. Da diese Kante bereits existiert, verleihen wir ihr ebenfalls ein Kantengewicht von 2.
4. Wir biegen schließlich die Kante, die ursprünglich von  $t_2$  nach  $p_4$  führte, so um, dass sie nun von  $t_1$  nach  $p_4$  führt.

Nach diesen Schritten erhalten wir das folgende Netz:



Der Erreichbarkeitsgraph für diese Netz ist einfacher Strukturiert.



Aus dem Erreichbarkeitsgraph lässt sich erkennen, dass das Netz nun nach dem initialen Schalten von  $t_3$  durch schalten von  $t_1$  immer wieder in den Ursprungszustand versetzt werden kann.

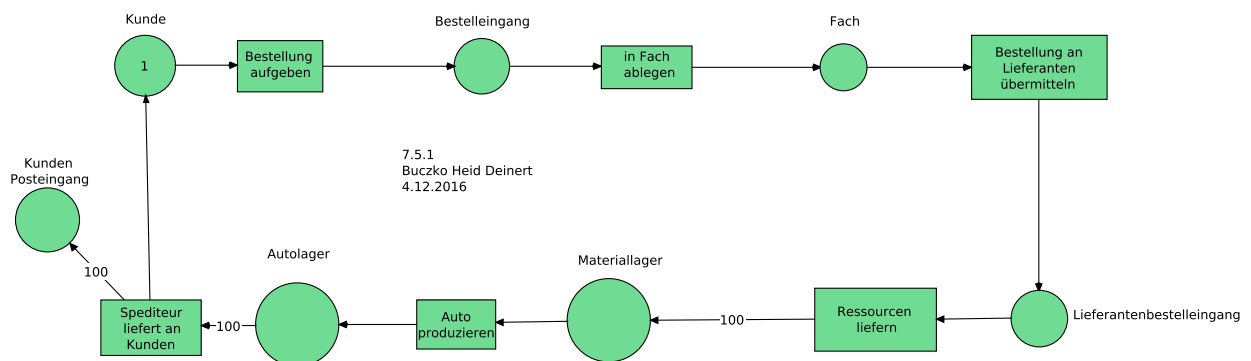
- Lebendigkeit:  
Das Netz ist nun lebendig, da nur noch abwechselnd  $t_3$  und  $t_1$  geschaltet werden kann und sich das Netz nach jedem durchlauf dieser Schaltfolge wieder im Ursprungszustand  $p_2p_4$  befindet.

- Verklemmungsfreiheit:  
Das Netz ist aus dem gleichen Grund wie für die Lebendigkeit nun auch verklemmungsfrei.
- Reversibilität:  
Das Netz ist aus dem selben Grund nun auch reversibel

## 7.4

## 7.5

### 7.5.1



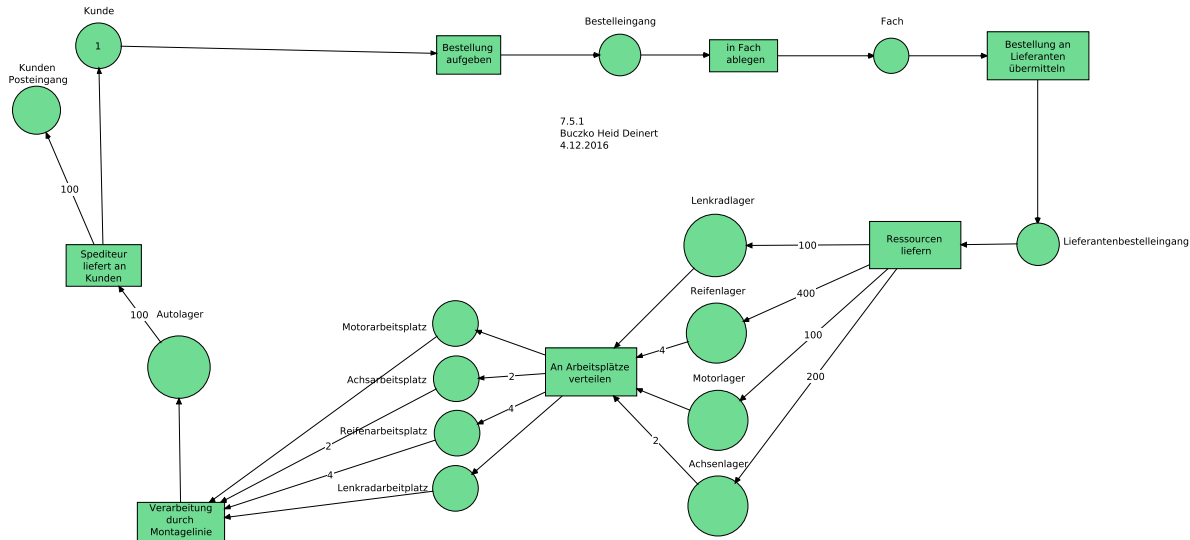
Der Kunde hat zu Beginn ein Bestelltoken, mit dem er die Bestellung von 100 Fahrzeugen in Auftrag geben kann. Nachdem das Token bis zum Lieferantenbestelleingang durchgereicht wurde, werden 100 Materialien ins Materiallager gebracht, um dann 100 Autos produzieren zu können. Nachdem 100 Autos produziert wurden, werden diese ausgeliefert und der Kunde erhält ein neues Bestelltoken.

- Nebenläufigkeit:  
Im Netz gibt es keine Nebenläufigkeit, da das Bestelltoken des Kunden nur durchgereicht wird.
- Lebendigkeit:  
Das Netz ist Lebendig, da das Bestelltoken immer im Kreis weitergereicht wird. Somit kann jede Transition aus einer Markierung heraus aktiviert werden die aus jeder erreichbaren Markierung erreicht werden kann.
- Determinismus: Das Netz ist deterministisch, da es auch keine Nebenläufigkeit gibt.
- Beschränktheit:  
Das Netz ist nicht beschränkt, da der Kundenposteingang unendlich viele Marken enthalten kann.

- Rücksetzbarkeit:

Das Netz ist nicht Rücksetzbar, da der Kundenposteingang nie wieder 0 Marken enthält.

## 7.5.2



Das Materiallager wurde durch einzelne Lager für die jeweiligen Bestandteile eines Autos ersetzt. Wenn der Lieferant die Ressourcen liefert, werden nun immer genug Ressourcen in das jeweilige Lager geliefert, um 100 Autos herzustellen. Zusätzlich zu den Lagern, sind auch 4 Arbeitsplätze hinzugekommen, die die Ressourcen erhalten und mithilfe der Montagelinie Autos produzieren.

- Nebenläufigkeit:

Im Netz gibt es keine Nebenläufigkeit, da das Bestelltoken des Kunden nur durchgereicht wird.

- Lebendigkeit:

Das Netz ist Lebendig, da das Bestelltoken immer im Kreis weitergereicht wird. Somit kann jede Transition aus einer Markierung heraus aktiviert werden die aus jeder erreichbaren Markierung erreicht werden kann.

- Determinismus: Das Netz ist deterministisch, da es auch keine Nebenläufigkeit gibt.

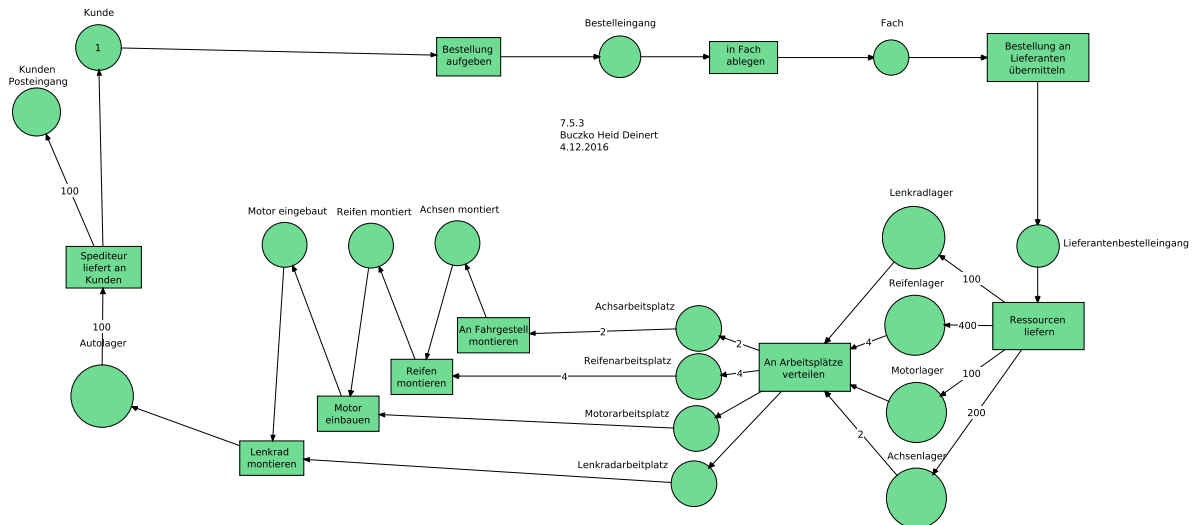
- Beschränktheit:

Das Netz ist nicht beschränkt, da der Kundenposteingang unendlich viele Marken enthalten kann.

- Rücksetzbarkeit:

Das Netz ist nicht Rücksetzbar, da der Kundenposteingang nie wieder 0 Marken enthält.

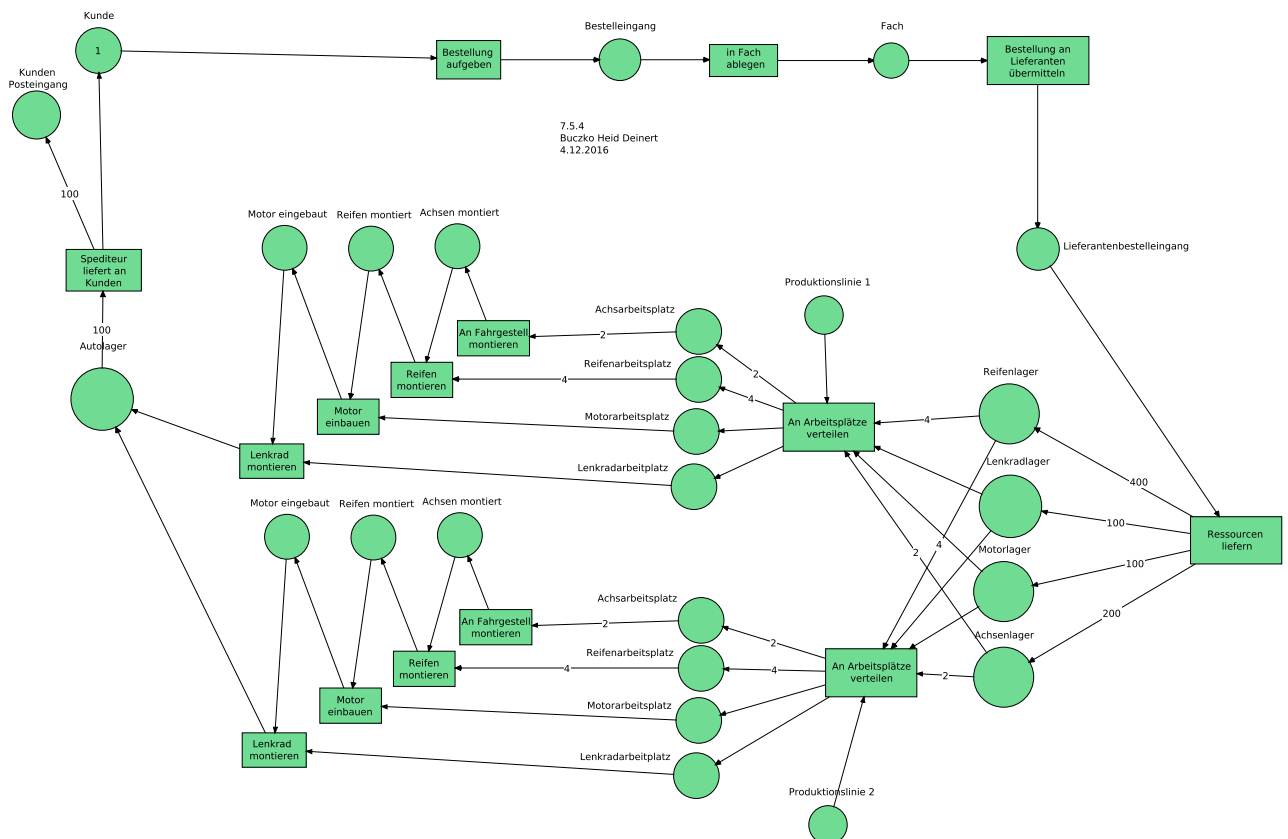
### 7.5.3



Die Montagelinie wurde verfeinert und besteht nun aus 4 Transitionen. Die Transitionen setzen nach dem Abschließen ihrer Aufgabe ein Token auf eine Stelle, die der nächsten Transition signalisiert, dass sie mit ihrer Arbeit beginnen kann.

- **Nebenläufigkeit:**  
Im Netz gibt es Nebenläufigkeit, da beispielsweise die Verteilung an die Arbeitsplätze und die Montagelinie gleichzeitig aktiviert sein können und sich gegenseitig nicht beeinflussen.
- **Lebendigkeit:**  
Das Netz ist Lebendig, da das Bestelltoken immer im Kreis weitergereicht wird. Somit kann jede Transition aus einer Markierung heraus aktiviert werden die aus jeder erreichbaren Markierung erreicht werden kann.
- **Determinismus:** Das Netz ist nicht deterministisch, da bei ausreichend vielen Ressourcen Arbeitsplätze ausgestattet werden können oder die Montagelinie arbeiten kann.
- **Beschränktheit:**  
Das Netz ist nicht beschränkt, da der Kundenposteingang unendlich viele Marken enthalten kann.
- **Rücksetzbarkeit:**  
Das Netz ist nicht Rücksetzbar, da der Kundenposteingang nie wieder 0 Marken enthält.

### 7.5.4

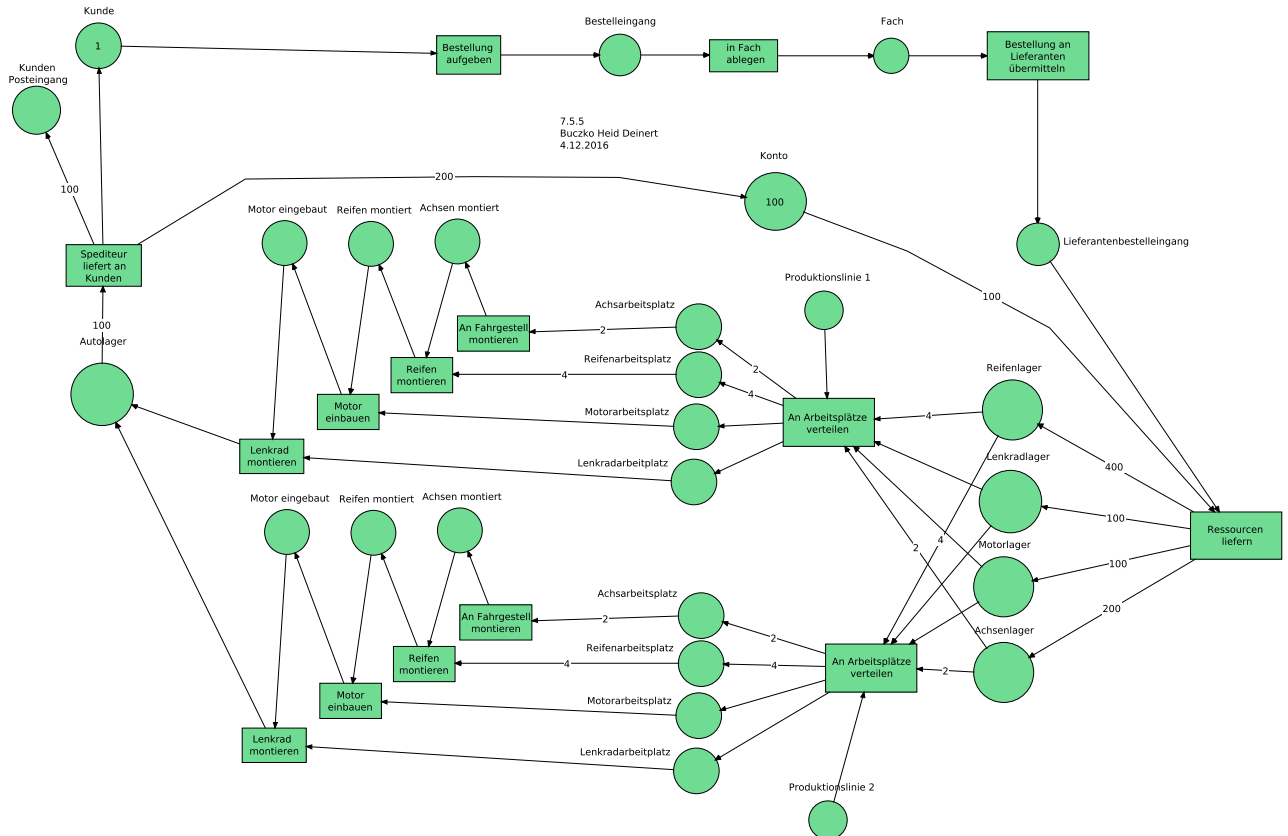


Es wurde eine zweite Montagelinie eingefügt. Zusätzlich wurden zwei Stellen an die Transitionen „An Arbeitsplätze verteilen“ angehängt. Diese regulieren, welche der beiden Verteiltransitionen schalten darf. Da wir keinen Randomnumbengenerator in Renew einbauen konnten, fehlt diese Funktionalität in unserem Netz und ist mithilfe dieser Stellen nur angedeutet.

- **Nebenläufigkeit:**  
Im Netz gibt es Nebenläufigkeit, da beispielsweise die Verteilung an die Arbeitsplätze und die Montagelinie gleichzeitig aktiviert sein können und sich gegenseitig nicht beeinflussen.
- **Lebendigkeit:**  
Das Netz ist Lebendig, da das Bestelltoken immer im Kreis weitergereicht wird. Somit kann jede Transition aus einer Markierung heraus aktiviert werden die aus jeder erreichbaren Markierung erreicht werden kann.
- **Determinismus:** Das Netz ist nicht deterministisch, da die Arbeitsplätze zufällig ausgetattet werden.
- **Beschränktheit:**  
Das Netz ist nicht beschränkt, da der Kundenposteingang unendlich viele Marken enthalten kann.

- **Rücksetzbarkeit:**  
Das Netz ist nicht Rücksetzbar, da der Kundenposteingang nie wieder 0 Marken enthält.

### 7.5.5



Es wurde ein Konto hinzugefügt, dass bei jeder erfolgreichen Auslieferung 200 Geld erhält und bei jeder Lieferung des Lieferanten 100 Geld an diesen überweist.

- **Nebenläufigkeit:**  
Im Netz gibt es Nebenläufigkeit, da beispielsweise die Verteilung an die Arbeitsplätze und die Montagelinie gleichzeitig aktiviert sein können und sich gegenseitig nicht beeinflussen.
- **Lebendigkeit:**  
Das Netz ist Lebendig, da das Bestelltoken immer im Kreis weitergereicht wird. Somit kann jede Transition aus einer Markierung heraus aktiviert werden die aus jeder erreichbaren Markierung erreicht werden kann.
- **Determinismus:** Das Netz ist nicht deterministisch, da die Arbeitsplätze zufällig ausgestattet werden.
- **Beschränktheit:**



Das Netz ist nicht beschränkt, da der Kundenposteingang unendlich viele Marken enthalten kann.

- Rücksetzbarkeit:

Das Netz ist nicht Rücksetzbar, da der Kundenposteingang nie wieder 0 Marken enthält.