

Petrinetz-Editor Dokumentation

Programmierpraktikum Wintersemester 2011/12
Fernuniversität Hagen

Manuela Koller q6900399

Inhalt:

1. Einleitung
2. Grundidee, Konzepte und Designentscheidungen
3. detaillierte Bedienungsanleitung für alle Funktionen

1 Einleitung

Während des Programmierpraktikums der Fernuniversität in Hagen im Wintersemester 2011/12 war es die Aufgabe einen Petrinetz-Editor in Java zu programmieren.

Zu den Anforderungen zählten das Hinzufügen, Löschen und Verschieben von Netzelementen zu ermöglichen und das Abspeichern ganzer Petrinetze zusammen mit deren Markierungen.

Neben dem Löschen und Verschieben einzelner Elemente wurde auch gefordert, daß mehrere Elemente gleichzeitig gelöscht oder parallel verschoben werden können.

2 Grundidee, Konzepte und Designentscheidungen

Mein Ziel war es ein Petrinetzeditor-Programm zu schreiben, daß nicht nur durch ein angenehmes äußeres Erscheinungsbild, sondern auch durch eine möglichst einfache Handhabung zur Benutzung einlädt. Deshalb können die am häufigsten verwendeten Operationen durch Drücken von Buttons, welche sich direkt neben der Zeichenfläche befinden, durchgeführt werden.

Außerdem sollte das Programm möglichst intuitiv verwendet werden können, dies wird unterstützt durch beschreibende Texte, welche erscheinen wenn sich die Maus längere Zeit auf einen Button oder Panel befindet.

Das Programm wurde in zwei Pakete aufgeteilt, in „model“ und „view_controll.“

Das Paket „model“ enthält Klassen zur Datenhaltung und im Paket „view_controll“ befinden sich Klassen, welche die Benutzeroberfläche darstellen, sowie die Ereignisverarbeitung durchführen.

Package model

Klasse Transition

Ein Objekt der Klasse Transition repräsentiert die Daten einer erzeugten Transition innerhalb des Zeichenfeldes. Es enthält Angaben über die Position der erzeugten Transition, deren Größe, deren

Benennung, deren Farbe (grün wenn Transition aktiviert ist, grau wenn sie nicht aktiviert ist, rot wenn sie zum Löschen gekennzeichnet wurde und gelb wenn sie zum Verschieben gekennzeichnet wurde). Desweiteren gibt das Objekt Auskunft, ob die Transition als gelöscht gilt (Transitionen und Stellen werden beim Löschen nicht tatsächlich gelöscht, sondern lediglich als gelöscht gekennzeichnet und somit nicht mehr ins Netz gezeichnet. Dies hat einen Vorteil beim Anzeigen von angelegten Markierungen, wenn zwischenzeitlich Stellen gelöscht oder hinzugefügt wurden).

Klasse Stelle

Ein Objekt der Klasse Stelle repräsentiert die Daten einer erzeugten Stelle innerhalb des Zeichenfeldes. Es enthält Angaben über die Position der erzeugten Stelle, deren Größe, deren Benennung, deren Farbe (gelb wenn Stelle zum Verschieben gekennzeichnet wurde, rot wenn sie zum Löschen gekennzeichnet wurde und ansonsten grau), deren Anzahl von Marken und ob die Stelle als gelöscht gilt.

Klasse Kante

Ein Objekt der Klasse Kante repräsentiert die Daten einer erzeugten Kante innerhalb des Zeichenfeldes. Es enthält Angaben über die Position und Farbe der erzeugten Kante, der Größe der Pfeilspitze, ob die Kante von einer Transition zu einer Stelle zeigt oder umgekehrt, sowie genaue Angaben, um welche Transition und Stelle es sich dabei handelt, d.h. deren jeweiliger Index in der Trans- oder Stellen_Liste vom Model.

Klasse Model

Ein Objekt der Klasse Model enthält alle Daten des aktuellen Petrinetzes, wie z.B. Größe des Zeichenfeldes, angelegte Markierungen, welche Funktion momentan aktiviert ist, sowie alle Informationen zu den Netzelementen. Diese Daten werden von der Oberfläche, der Zeichenfläche und beim Speichern und Laden eines Netzes abgefragt und/oder geändert.

Darüberhinaus enthält es noch eine Methode zur Berechnung von Kanten und deren Spitzen, Methoden zur Umsetzung von Größenänderungen der Netzelemente und Methoden zum Anlegen von Markierungen.

Klasse Markierung

Ein Objekt der Klasse Markierung stellt eine von evtl. mehreren Markierungen eines Petrinetzes dar, in welcher der Name der angelegten Markierung, sowie die jeweilige Anzahl der Marken pro Stelle enthalten sind.

Model generiert Objekte dieser Klasse und speichert diese in ihrer Liste „Mark_Liste“.

Klasse VerschiebenElement

Ein Objekt der Klasse VerschiebenElement enthält alle relevanten Daten eines zum Verschieben gekennzeichneten Netzelementes (Transition oder Stelle).

In der genauen Identifikation des Elementes gibt das Objekt u.a. Auskunft über dessen Abstand zu dem Netzelement, von welchem der Verschiebevorgang gestartet wird.

Die Klasse unterstützt somit, daß alle zum Verschieben gekennzeichneten Netzelemente gleichzeitig und vor allem parallel zueinander verschoben werden können.

Package view-controll

Klasse Start

Von dieser Klasse aus wird das Programm gestartet, sie enthält die main-Methode durch welche ein Objekt der Klasse Oberfläche erzeugt wird.

Klasse Oberfläche

Die Klasse Oberfläche stellt die graphische Bedienoberfläche des Programms dar.

Desweiteren verfügt sie über einen ActionListener, welcher auf die getätigten Klicks auf Buttons und Menüpunkte reagiert und einen MouseListener, welcher die Auswahl einer angelegten Markierungen ermöglicht.

Der ActionListener reagiert auf die Buttonklicks, indem Voreinstellungen im Model durchführt, welche Voraussetzung für die Verarbeitung der MouseEvents innerhalb der Zeichenfläche sind.

Klasse Zeichenfläche

Die Klasse Zeichenfläche stellt die Fläche dar, in welcher das erzeugte Petrinetz graphisch dargestellt wird.

Desweiteren verfügt die Klasse Zeichenfläche über einen MouseListener, welcher je nach Voreinstellung (durch Buttonklicks) auf die getätigten Maus-Klicks und Maus-Züge (z.B. ziehen einer Kante oder Verschieben eines oder mehrerer Elemente) innerhalb der Fläche reagiert, indem er Daten zu den Netzelementen im Model abfragt und/oder diese aktualisiert und das Netz mit allen Änderungen graphisch darstellt.

Klasse NetzSpeichern

Diese Klasse stellt Methoden zum Abspeichern und Laden von Petrinetzen bereit.

Klasse Einstellungen

Die Klasse Einstellungen dient der Größenänderung der Zeichenfläche. Die Klasse kommt zum Einsatz durch Auswahl des Menüpunktes „Größe der Zeichenfläche“ unter der Menüoption Einstellungen.

3 Bedienhandbuch

Nach dem Programmstart wird der Petrinetz-Editor mit Menüleiste, Buttons und der noch leeren Zeichenfläche dargestellt.

Die Bedienung wird unterstützt durch beschreibende Texte, welche erscheinen wenn sich der Mauszeiger längere Zeit auf einem Button oder Panel verweilt.

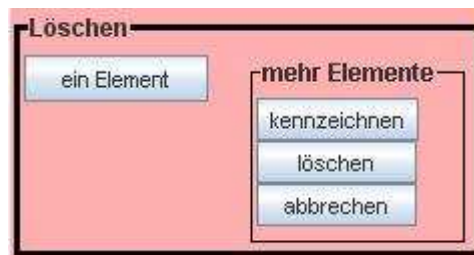
3.1 Hinzufügen

<i>Transition</i>	<p>Der Button „Transition“ wird durch einen einfachen Klick mit der linken Maustaste aktiviert. Anschließend können durch Mausklicks innerhalb der Zeichenfläche Transitionen an der jeweiligen gewünschten Position erzeugt werden.</p> <p>Anmerkung: Aktivierte Transitionen sind grün gefärbt und können durch einen Klick mit der rechten Maustaste geschaltet werden.</p>
<i>Stelle</i>	<p>Der Button „Stelle“ wird durch einen einfachen Mausklick mit der linken Maustaste aktiviert. Anschließend können durch Mausklicks innerhalb der Zeichenfläche Stellen an der jeweiligen Position erzeugt werden.</p>
<i>Kante</i>	<p>Der Button „Kante“ wird durch einen einfachen Klick mit der linken Maustaste aktiviert. Anschließend können Kanten zwischen Stellen und Transitionen gezogen werden.</p> <p>Dies erfolgt indem mit der linken Maustaste auf das Netzelement gedrückt wird, an welchem die Kante ihren Ursprung nehmen soll, die Maustaste gedrückt hält und die Maus zum Zielelement zieht und dort loslässt.</p>
<i>Name</i>	<p>Der Button „Name“ wird durch einen einfachen Klick mit der linken Maustaste aktiviert. Anschließend können die bereits erzeugten Transitionen und Stellen benannt werden, indem diese jeweils angeklickt werden und in das anschließend erscheinende Fenster ein Name eingetragen wird.</p>
<i>Marke</i>	<p>Der Button „Marke“ wird durch einen einfachen Klick mit der linken Maustaste aktiviert. Anschließend können den bereits erzeugten Stellen Marken zugewiesen werden. Dies geschieht durch einen Klick mit der linken Maustaste auf die jeweilige Stelle, pro Klick wird dieser Stelle eine weitere Marke hinzugefügt.</p>
<i>Markenanzahl</i>	<p>Der Button „Markenanzahl“ wird durch einen einfachen Klick mit der</p>

linken Maustaste aktiviert. Anschließend können den bereits erzeugten Stellen Marken zugewiesen werden. Dies geschieht durch einen Klick mit der linken Maustaste auf die jeweilige Stelle und der Eingabe der gewünschten Anzahl der Marken in das erscheinende Fenster.

Für alle Buttons unter Hinzufügen gilt, daß deren Aktivierung angezeigt wird, indem deren Hintergrund gelb und deren Beschriftung in pinker Farbe dargestellt wird. Diese jeweilige Aktivierung wird erst aufgehoben, wenn ein anderer Button gedrückt wird oder eine Menüauswahl erfolgt.

3.2 Löschen



ein Element Der Button „ein Element“ wird durch einen einfachen Klick mit der linken Maustaste aktiviert. Anschließend können bereits erzeugte Netzelemente (Transitionen, Stellen und Kanten) durch einfaches Anklicken gelöscht werden.

Die folgenden 3 Buttons werden verwendet, wenn mehrere Netzelemente gleichzeitig gelöscht werden sollen.

kennzeichnen Der Button „kennzeichnen“ wird durch einen einfachen Klick mit der linken Maustaste aktiviert. Anschließend können bereits erzeugte Netzelemente (Transitionen, Stellen und Kanten) durch einfaches Anklicken zum Löschen ausgewählt werden, dabei werden diese rot gefärbt. Wenn zwischen einer Transition und Stelle zwei Kanten existieren (eine von der Transition zur Stelle, die andere von der Stelle zur Transition), sollte der Mausklick bei der zum Löschen vorgesehenen Kante möglichst nah an deren Spitze erfolgen, denn es wird immer diese Kante rot gekennzeichnet, deren Spitze die kürzeste Entfernung zur Position des Mouse-Events hat.

löschen Wenn alle zum Löschen vorgesehenen Netzelemente rot gekennzeichnet wurden, können diese durch Drücken des Buttons „löschen“ gelöscht werden.

abbrechen Sollte man sich dazu entschließen die rot gekennzeichneten Elemente doch nicht löschen zu wollen, so kann dieser Löschvorgang durch Drücken des Buttons „abbrechen“ abgebrochen werden.

Für den Button „kennzeichnen“ unter Löschen gilt, daß dessen Aktivierung angezeigt wird, indem

dessen Hintergrund gelb und dessen Beschriftung in pinker Farbe dargestellt wird. Diese Aktivierung wird erst aufgehoben, wenn ein anderer Button gedrückt wird, eine Menüauswahl erfolgt, ein Netz geladen, eine angelegte Markierung ausgewählt wird etc.

3.3 Verschieben



ein Element Der Button „ein Element“ wird durch einen einfachen Klick mit der linken Maustaste aktiviert. Verschieben wird, indem mit der linken Maustaste auf das zu verschiebende Element gedrückt wird und mit weiterhin gedrückt gehaltener Maustaste das Element an die gewünschte Position gezogen wird.

Die folgenden 3 Buttons werden verwendet, wenn mehrere Netzelemente parallel verschoben werden sollen.

kennzeichnen Der Button „kennzeichnen“ wird durch einen Klick mit der linken Maustaste aktiviert. Anschließend können die zum Verschieben vorgesehenen Elemente (Transitionen und Stellen) durch jeweils einen Klick mit der linken Maustaste gelb gekennzeichnet werden.

verschieben Der Button „verschieben“ wird durch einen Klick mit der linken Maustaste aktiviert. Um nun alle gelb gekennzeichneten Elemente parallel verschieben zu können, klickt man mit der linken Maustaste auf eines der gelb gekennzeichneten Elemente, hält die Maustaste dabei gedrückt und zieht die Maus bzw. die Elemente an die gewünschte Position, dabei bewegen sich alle gelben Elemente gleichzeitig und parallel mit.

fixieren Hat man die Elemente wie gewünscht positioniert, läßt man die Maustaste los und drückt den Button „fixieren“.

Für die Buttons „kennzeichnen“ und „verschieben“ unter Verschieben gilt, daß deren Aktivierung angezeigt wird, indem deren Hintergrund gelb und deren Beschriftung in pinker Farbe dargestellt wird. Diese Aktivierung wird erst aufgehoben, wenn ein anderer Button gedrückt wird, eine Menüauswahl erfolgt, ein Netz geladen, eine angelegte Markierung ausgewählt wird etc.

Anmerkung: Wenn Elemente über die Zeichenfläche nach rechts oder nach unten hinaus verschoben werden, so wird die Zeichenfläche automatisch vergrößert.

3.4 Petrinetz



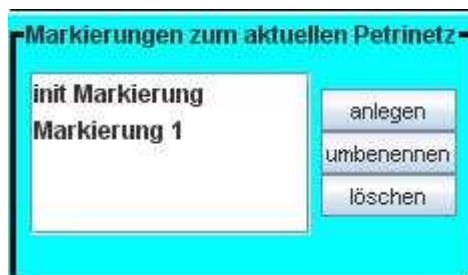
speichern Durch Drücken des Buttons „Aktuelles Netz speichern“ kann das aktuelle Netz gespeichert werden. Dabei werden sämtliche zu diesem Netz angelegten Markierungen mit abgespeichert. Nach diesem Speichervorgang erscheint der Name des abgespeicherten Netzes im Textfeld unter „Name Petrinetz“.

laden Durch Drücken des Buttons „Netz laden“ können die gespeicherten Netze geladen werden. Dabei erscheinen der Name des geladenen Netzes im Textfeld „Name Petrinetz“ und sämtliche zum Netz angelegten Markierungen in der Liste unter „Markierungen zum aktuellen Petrinetz“.

3.5 Markierungen zum aktuellen Petrinetz

In der Liste unter der Kategorie „Markierungen zum aktuellen Netz“ befinden sich alle angelegten Markierungen zum aktuellen Petrinetz. Eine Markierung ist bereits zu Beginn vorgegeben, die Anfangsmarkierung welche den Namen „init Markierung“ führt. Diese kann beliebig oft durch drücken des Buttons „anlegen“ überschrieben werden. Wird vor dem ersten Überschreiben die Anfangsmarkierung als Markierung ausgewählt, so weist diese allen Stellen des Netzes 0 Marken zu.

Um eine der in dieser Liste aufgeführten Markierungen im aktuellen Netz darzustellen, genügt ein Doppelklick auf deren Namen.



anlegen

Durch den Button „anlegen“ kann eine Markierung angelegt werden. Nach dem Drücken dieses Buttons erscheint ein Fenster in welchem ausgewählt werden kann, ob die anzulegende Markierung die Anfangsmarkierung oder eine neue Markierung werden soll.



Entscheidet man sich für das Anlegen der Markierung als „Anfangsmarkierung“ so wird dies sofort ohne weiteres hinzutun umgesetzt, d.h. es werden lediglich die alten Daten der Anfangsmarkierung durch die Daten der neuen Markierung ersetzt bzw. wenn die Anfangsmarkierung zuvor gelöscht wurde, wird diese wieder neu angelegt. Entscheidet man sich für das Anlegen der Markierung als neue Markierung, so erscheint ein Fenster in welchem der Name der neuen anzulegenden Markierung eingegeben werden muß.



Alle zum aktuellen Netz angelegten Markierungen erscheinen in der Liste unter „Markierungen zum aktuellen Petrinetz.“

umbenennen

Durch Betätigen des Buttons „umbenennen“ kann eine der bereits angelegten Markierungen umbenannt werden. Hierbei wird zuerst die umzubenennende Markierung in der Liste ausgewählt (durch einfaches Anklicken) und anschließend der Button „umbenennen“ gedrückt. Nachfolgend kann in dem erscheinenden Fenster der neue Name eingegeben werden. Handelt es sich bei der umzubenennenden Markierung um die Anfangsmarkierung, so erscheint nachfolgend ein Fenster in welchem entschieden werden muß, ob die Anfangsmarkierung auch weiterhin die Anfangsmarkierung bleiben soll. Hat man sich für den ersten Fall entschieden, so ändert sich lediglich das ursprüngliche Wort „Markierung“, das erste Wort „init“ bleibt bestehen.

löschen

Durch Betätigen des Buttons „löschen „ kann eine der bereits angelegten Markierungen gelöscht werden.
Hierbei wird zuerst die zu löschende Markierung in der Liste ausgewählt und anschließend der Button „löschen“ gedrückt.

3.6 Button „Editor beenden“



Editor beenden

Wie der Name bereits sagt, wird durch das Betätigen dieses Buttons der Editor beendet. Zuvor erscheint noch eine Anfrage ob das Netz bzw. Änderungen gespeichert werden sollen.

3.7 Menüleiste:

Menüoption *Datei*

Petrinetz laden

Hier kann ein gespeichertes Petrinetz incl. seiner angelegten Markierungen geladen werden. Dabei wird der Name des Netzes unter „Name akt. Netz“ eingetragen. Darüberhinaus werden auch alle zusätzlich angelegten Markierungen in der Liste unter „Markierungen zum aktuellen Petrinetz“ eingetragen.

Petrinetz speichern

Hier kann das aktuelle Petrinetz incl. seiner angelegten Markierungen gespeichert werden.

Neues Netz zeichnen

Entfernt das aktuelle Netz und ermöglicht somit das Zeichnen eines neuen Netzes. Bevor das aktuelle Netz entfernt wird, erfolgt eine Anfrage, ob dieses bzw. deren Änderungen gespeichert werden sollen.

Editor beenden

Beendet den Editor. Bevor der Editor beendet wird erfolgt eine Anfrage, ob das aktuelle Netz bzw. deren Änderungen gespeichert werden sollen.

Menüoption *Einstellungen*

Groesse der Zeichenfläche (Breite x Höhe)

Durch diesen Menüpunkt läßt sich durch direkte Eingabe die Zeichenflächengröße in seiner Breite und Höhe verändern.

Die standardisierte Größe der Zeichenfläche beträgt nach dem Start des Programms 600 x 600 Pixel.



Abbildung 1: Dialog-Fenster zum Einstellen der Größe der Zeichenfläche

Anmerkung: Wenn Elemente über die Zeichenfläche nach rechts oder nach unten hinaus verschoben werden, dann wird die Zeichenfläche automatisch in die jeweilige Richtung vergrößert und die Größe im o.g. Dialog-Fenster aktualisiert.

Größe der Elemente

Durch diesen Menüpunkt kann die Größe der Netzelemente auf klein, normal oder groß verändert werden.

Bei Einstellung der Größeneinheit normal, beträgt die Länge und Breite der Transitionen und der Durchmesser der Stellen jeweils 40 Pixel. Die Höhe der Zahlen der Marken in den Stellen betragen 20 Pixel und wenn die Stelle nur eine Marke, also einen Punkt besitzt, so hat dieser einen Durchmesser von 14 Pixel.

Die Größeneinheit „klein“ entspricht jeweils einer Halbierung der Einheit „normal“ und die Einheit „gross“ entspricht einer Verdoppelung der Einheit „normal.“

3.9 Beispiel zum Erstellen eines Petrinetzes

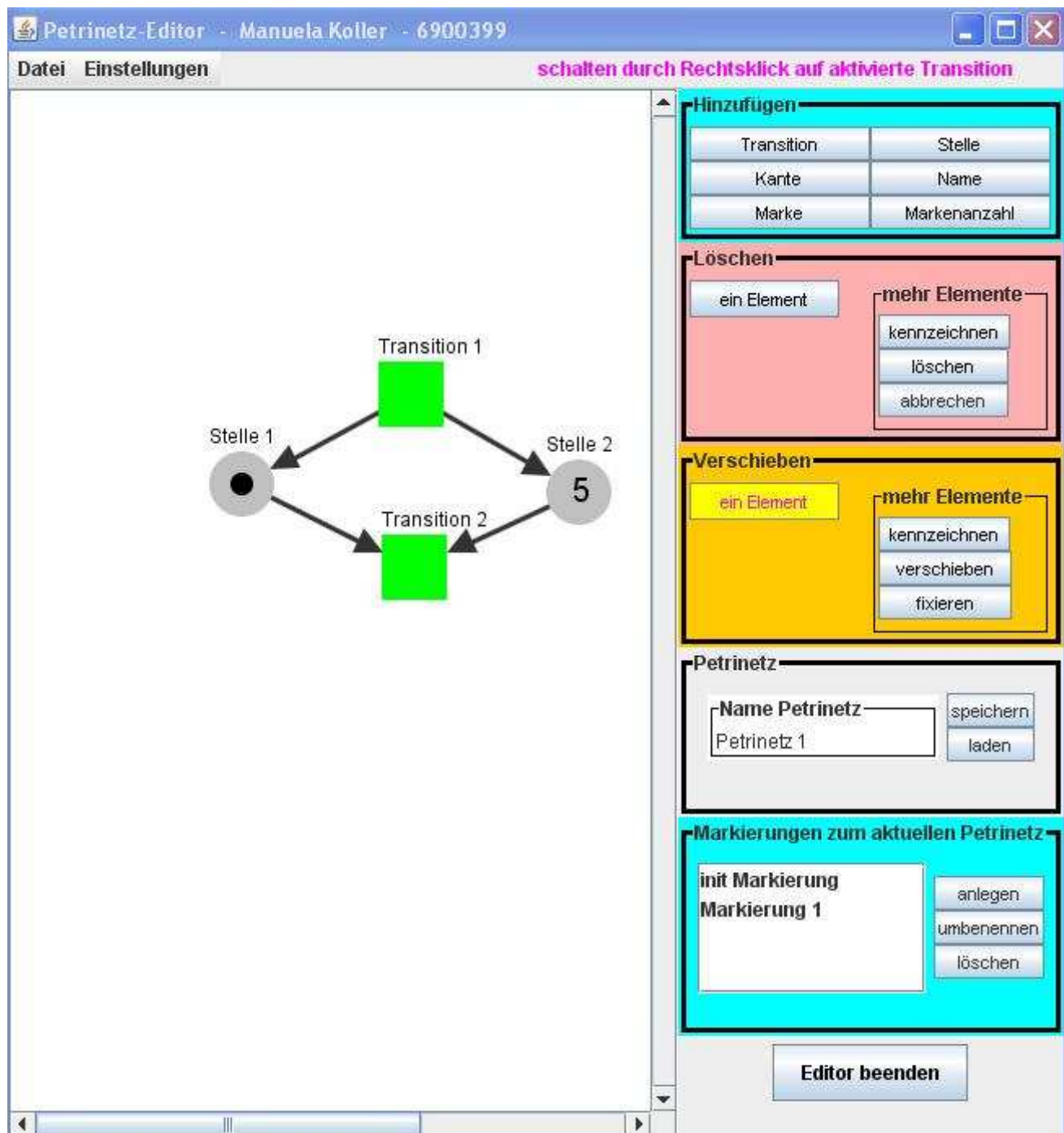


Abbildung 2: Beispielnetz

Nachfolgend wird die Erstellung des obigen Beispielnetzes beschrieben:

- 1.) Erstellen der Transitionen „Transition 1“ und „Transition 2“ durch drücken des Buttons „Transition“ und anschließend je einen Klick mit der linken Maustaste an den gewünschten Positionen im Zeichenfeld.

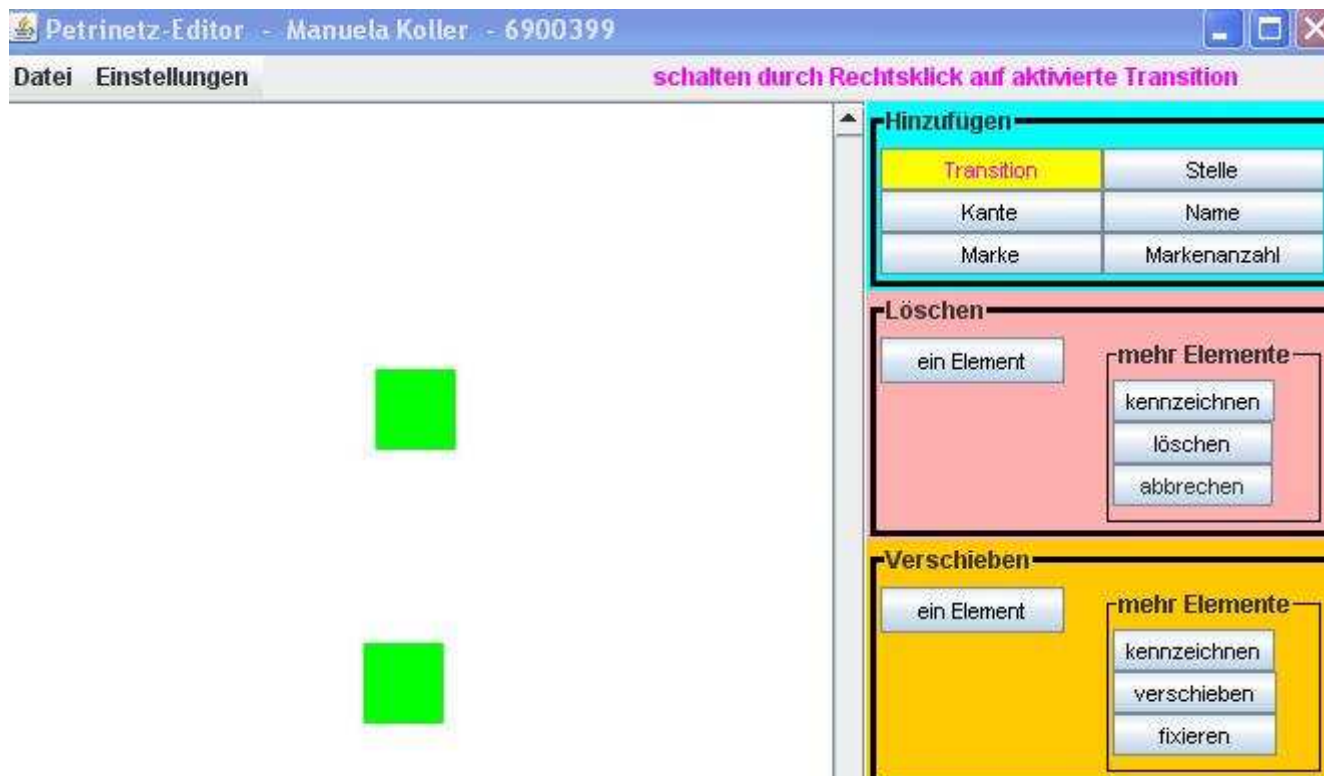


Abbildung 3: zu 1.)

- 2.) Erzeugen der Stellen „Stelle 1“ und „Stelle 2“ durch drücken des Buttons „Stelle“ und anschließend je einen Klick mit der linken Maustaste an den gewünschten Positionen im Zeichenfeld.

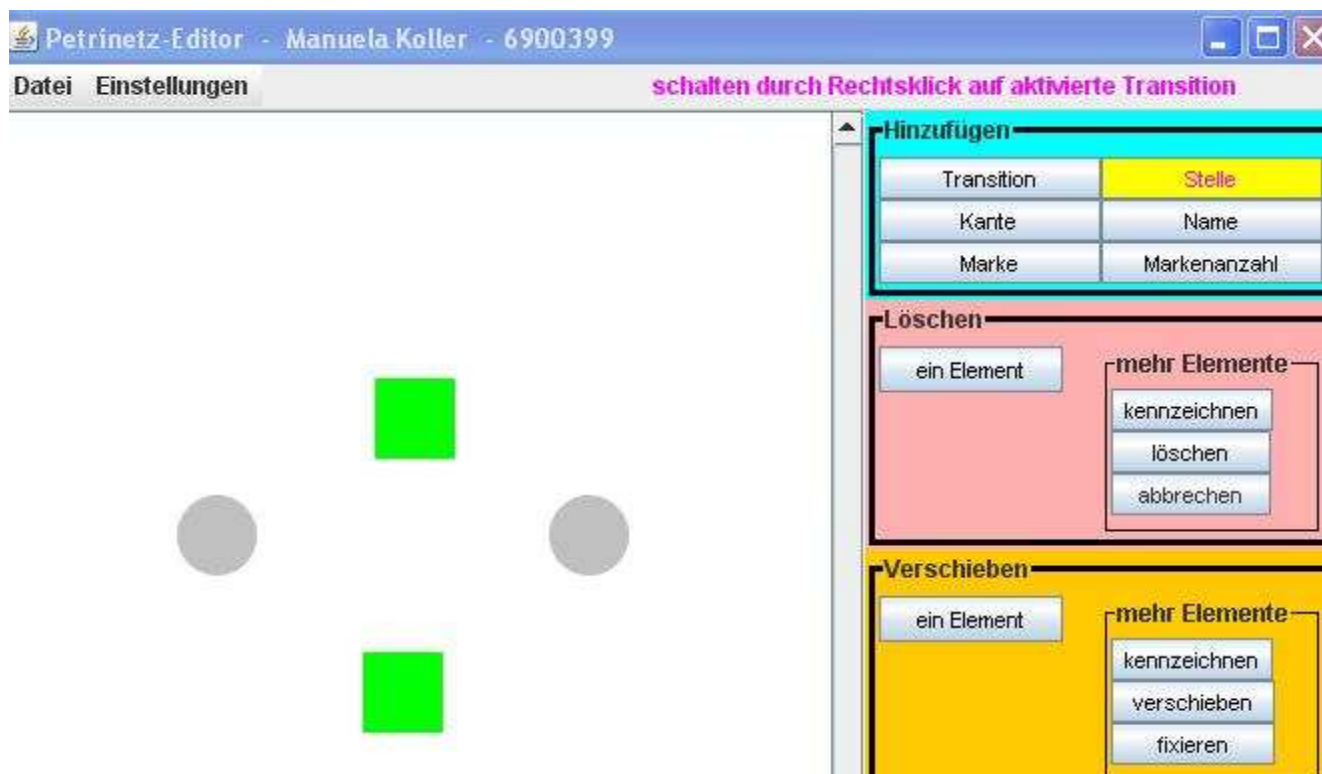


Abbildung 4: zu 2.)

3.) Kanten ziehen zwischen den Elementen.

Kante von „Transition 1“ zu „Stelle 1“ wird gezogen indem der Button „Kante“ gedrückt wird und anschließend mit gedrückt gehaltener linker Maustaste beginnend ungefähr in der Mitte der Transition 1 die Maus ungefähr zur Mitte der Stelle 1 zieht und dort loslässt.
Das Ziehen der restlichen Kanten erfolgt analog.

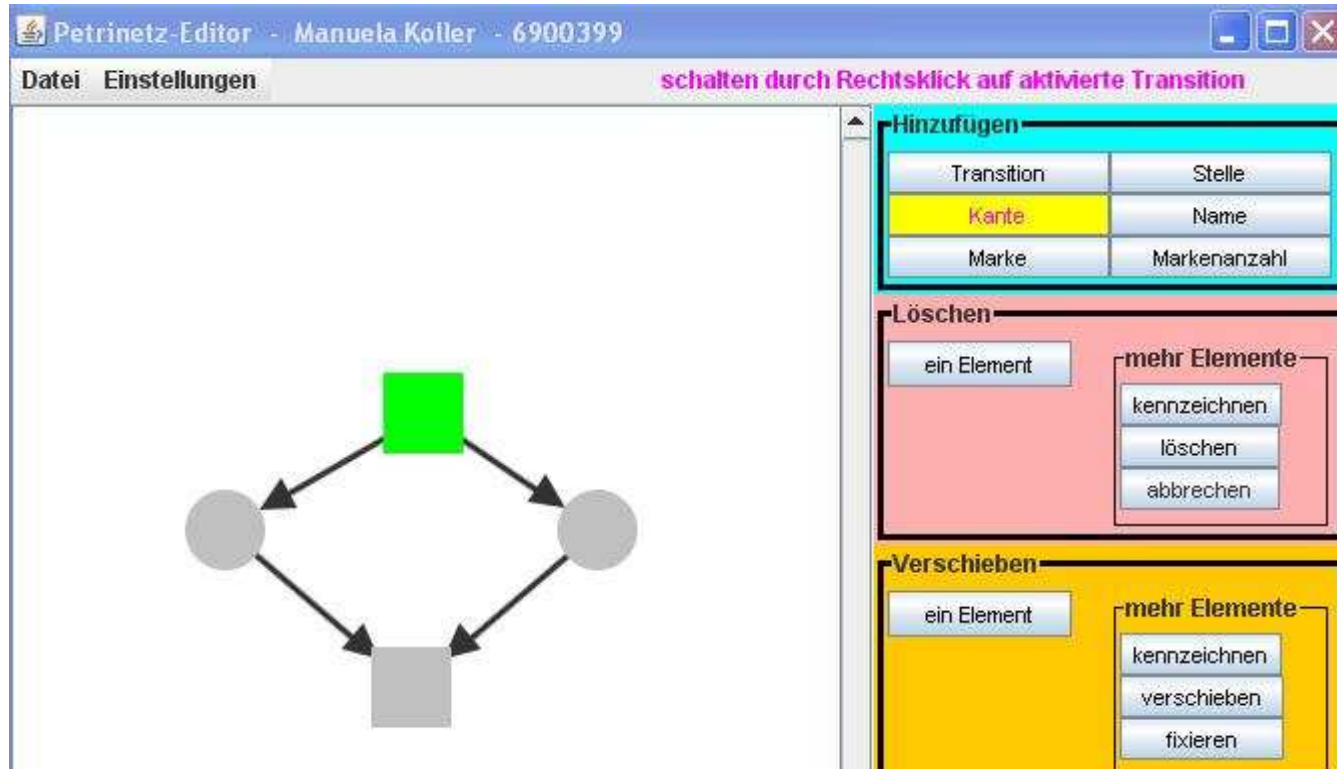


Abbildung 5: zu 3.)

4.) Marken können in die Stellen gesetzt werden, indem man entweder den Button Marke drückt und anschließend auf die mit Marken zu versehende Stelle mit der linken Maustaste so oft klickt, bis diese Stelle die gewünschte Anzahl von Marken enthält (d.h. man klickt einmal auf die Stelle 1 und 5mal auf die Stelle 2) oder indem man den Button Markenanzahl drückt, mit der linken Maustaste jeweils auf die gewünschte Stelle klickt und in das erscheinende Fenster die gewünschte Anzahl von Marken eingibt.

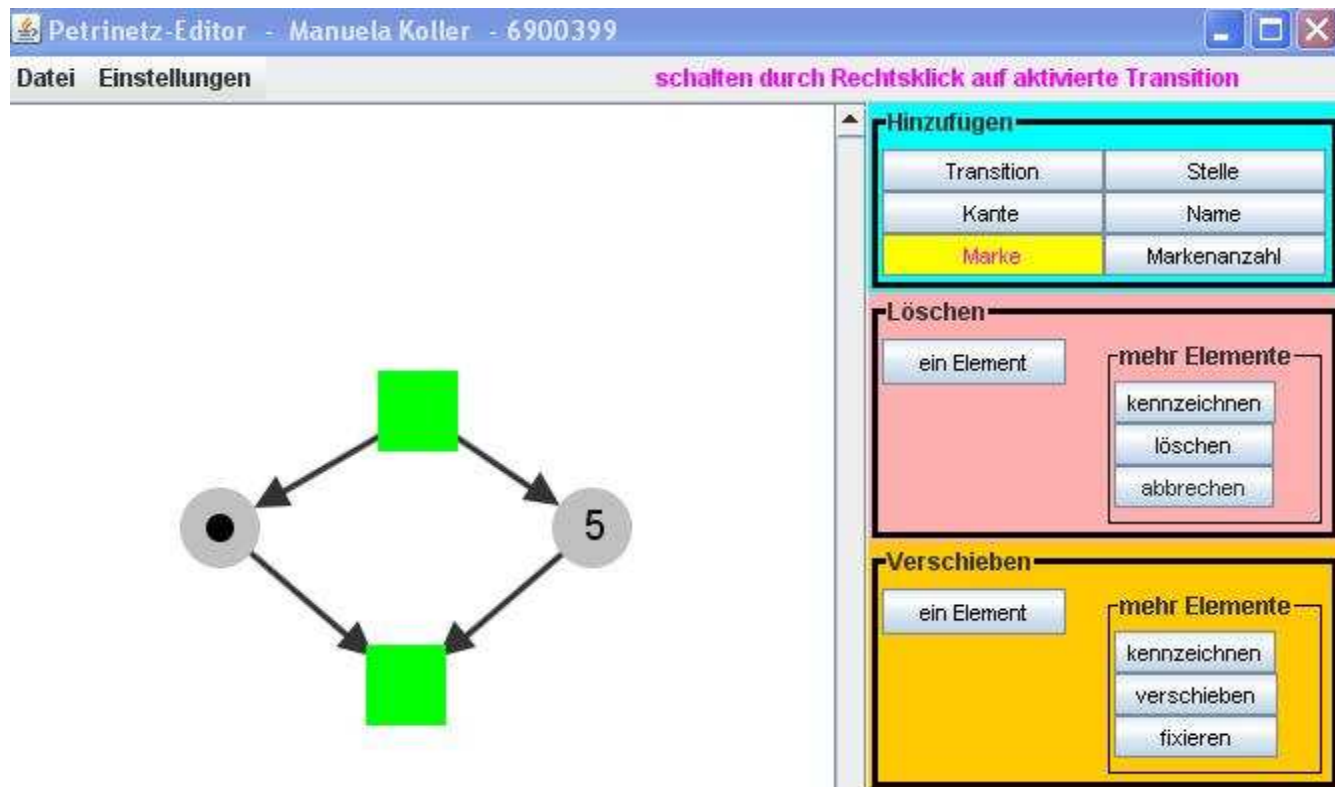


Abbildung 6: zu 4.)

- 5.) Benennung der erzeugten Elemente durch drücken des Buttons „Name“ und anschließenden Klick mit der linken Maustaste auf die erzeugten Elemente. Nach jedem Klick erscheint ein Fenster in welches der jeweilige Name des Elements eingegeben werden kann.

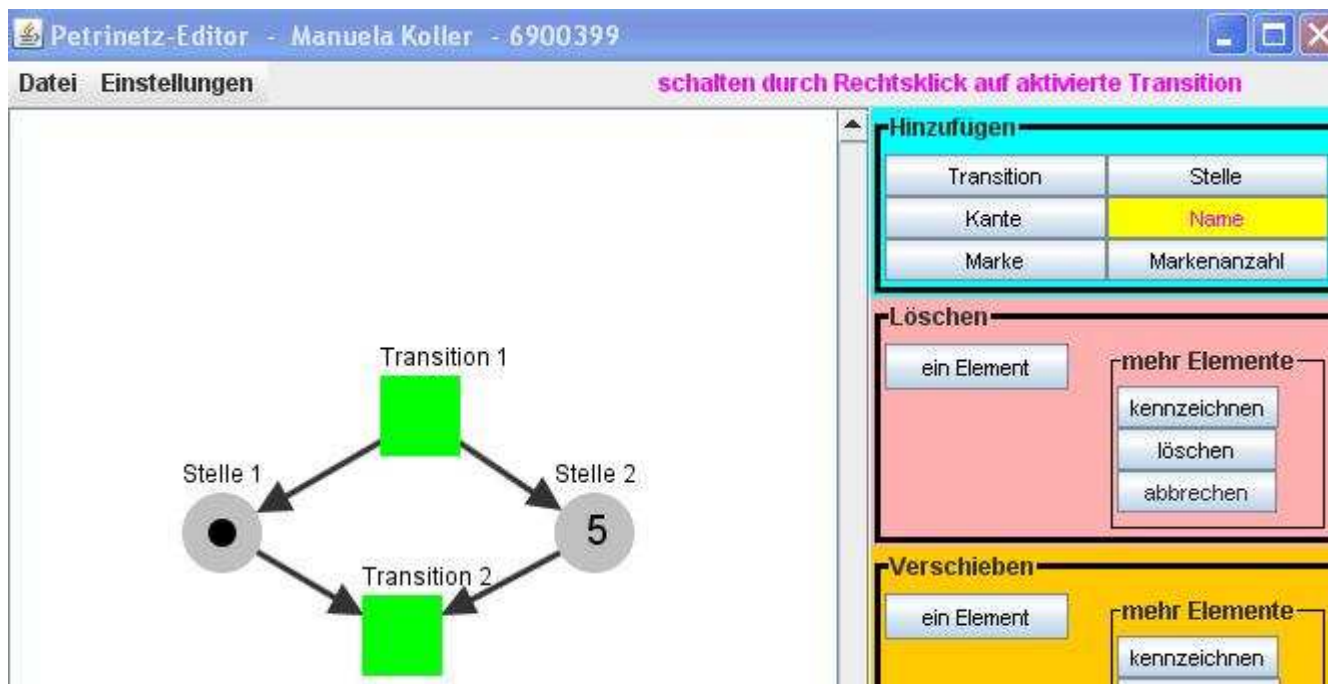


Abbildung 7: zu 5.)

- 6.) Anlegen der Markierungen erfolgt durch drücken des Buttons „anlegen“ unter „Markierungen zum aktuellen Petrinetz“. In das erscheinende Fenster kann der gewünschte Name der Markierung eingegeben werden, im Beispielnetz wäre dies „Markierung 1“.

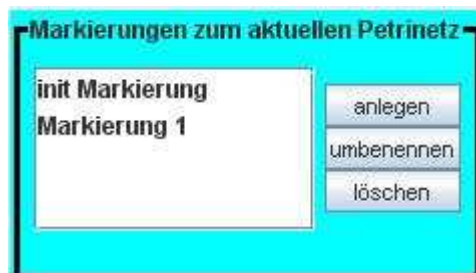


Abbildung 8: zu 6.)

- 7.) Das Petrinetz wird abgespeichert durch drücken des Buttons „speichern“ unter der Kategorie Petrinetz. Nach dem Speichervorgang erscheint im Textfeld „Name Petrinetz“ der Name des Petrinetzes unter welches dieses abgespeichert wurde. In diesem Fall wäre es der Name „Petrinetz 1.“



Abbildung 9: zu 7.)

Möchte man die Transition 2 und die Stelle 2 parallel zueinander verschieben, so drückt man den Button kennzeichnen unter der Kategorie Verschieben und anschließend mit der linken Maustaste auf die Transition 2 und Stelle 2, welche dabei automatisch gelb gefärbt werden.

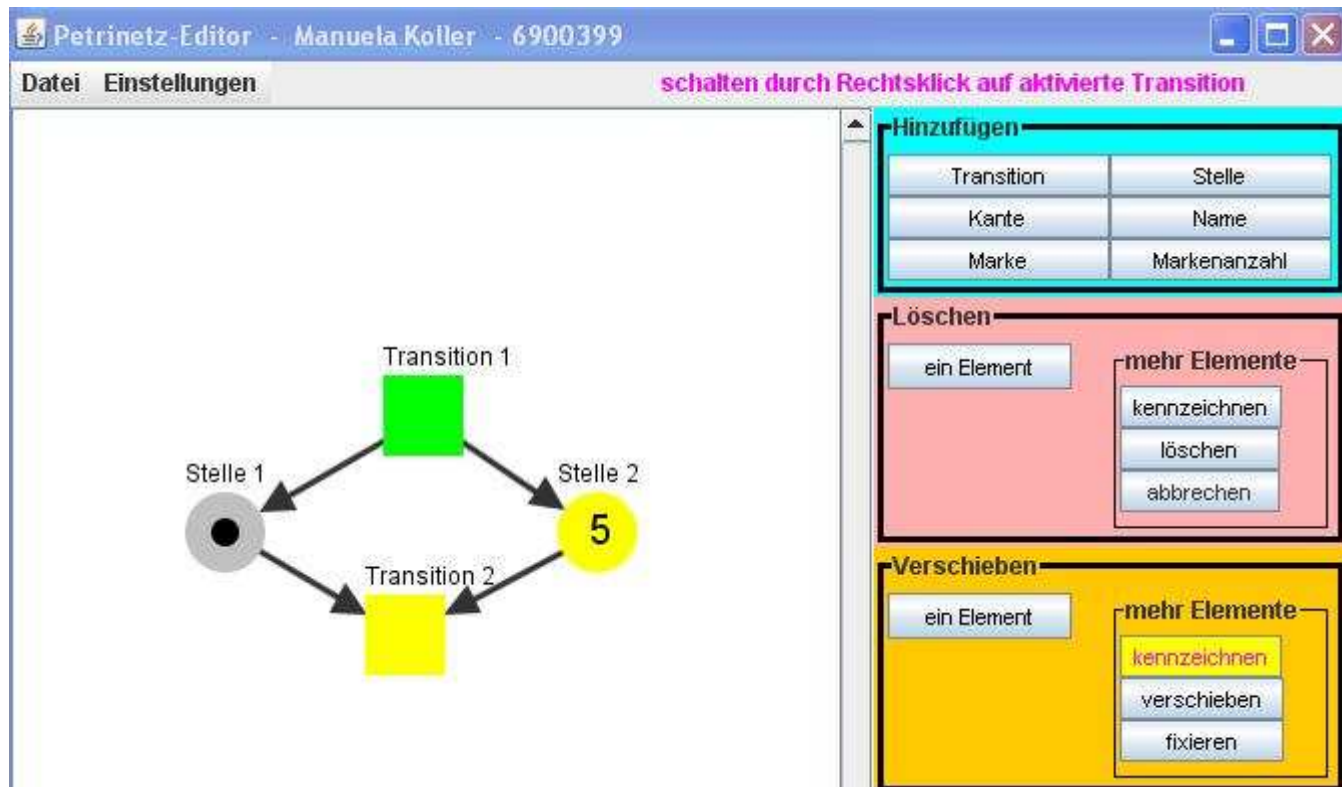


Abbildung 10: zum Verschieben gelb markierte Elemente

Nachdem die beiden Netzelemente zum Verschieben gekennzeichnet wurden, drückt man den Button „verschieben“ und klickt anschließend mit der linken Maustaste auf eines der beiden gelb gekennzeichneten Elemente, hält dabei die Maustaste gedrückt und zieht die Maus und somit die Elemente zu der gewünschten Position in der Zeichenfläche und lässt die Maustaste dort los.

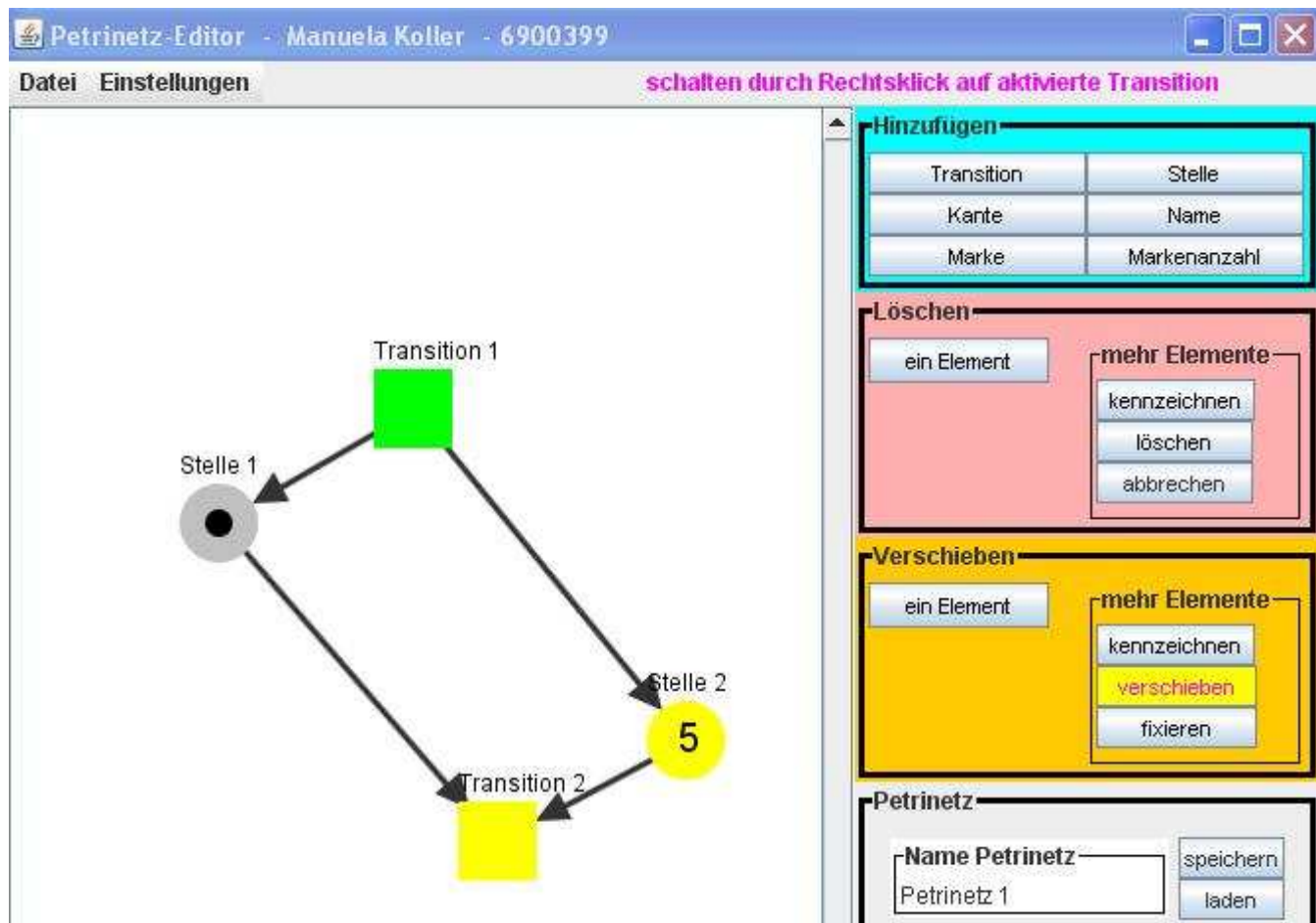


Abbildung 11: verschobene Elemente

Befinden sich alle Elemente an den gewünschten Positionen, so kann das neu entstandene Petrinetz durch drücken des Buttons „fixieren“ fixiert werden.

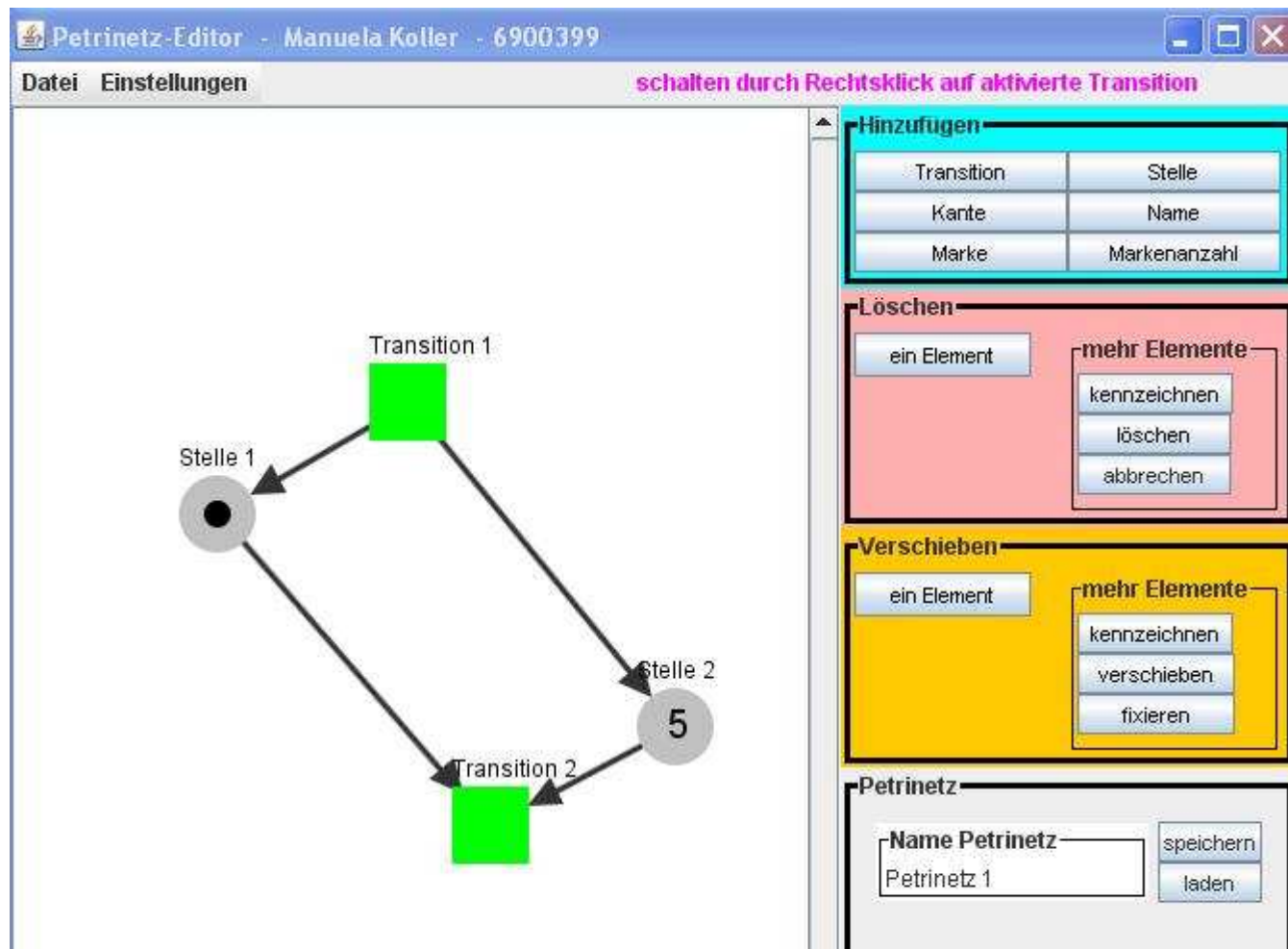


Abbildung 12: Petrinetz nach Verschiebevorgang

Möchte man z.B. die 2. Stelle und die 2. Transition gleichzeitig löschen, so drückt man den Button „kennzeichnen“ unter Löschen und anschließend klickt man mit der linken Maustaste auf die 2. Stelle und die 2. Transition, diese werden dabei rot gefärbt.

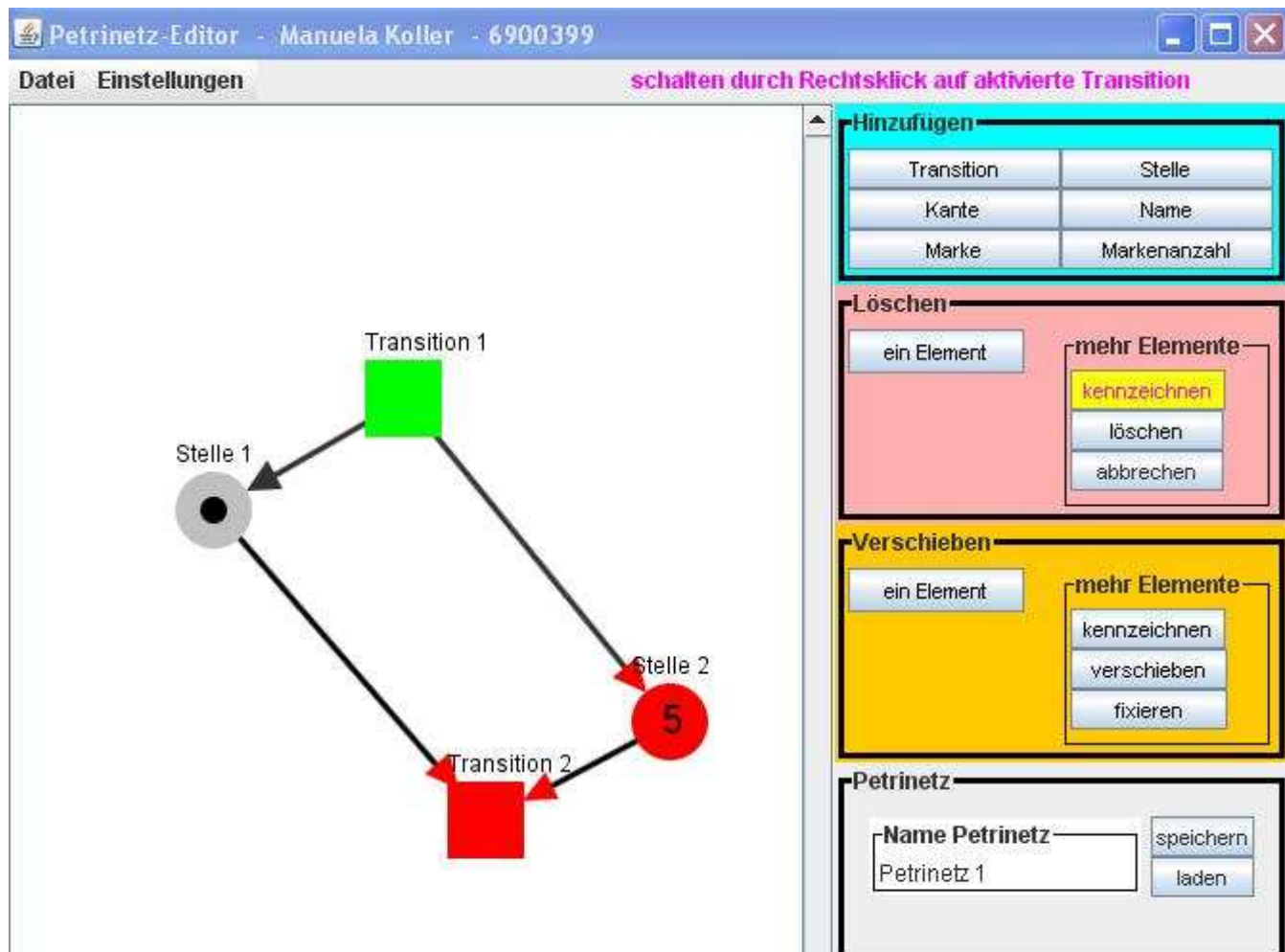


Abbildung 13: zum Löschen rot markierte Elemente

Durch das anschließende Drücken des Buttons löschen, werden diese beiden Elemente aus dem Petrinetz entfernt.

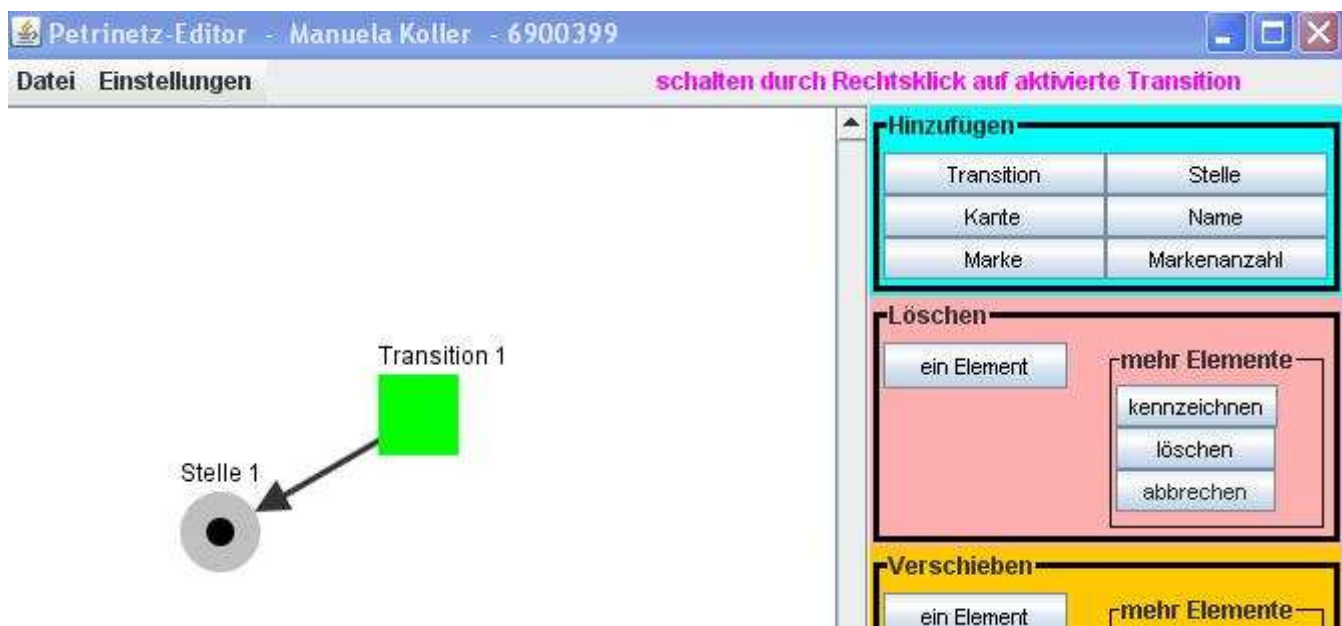


Abbildung 14: Petrinetz nachdem Elemente gelöscht wurden

Alternativ hätte man die beiden Elemente auch löschen können, indem man den Button „ein Element“ unter Löschen drückt und anschließend die beiden Elemente jeweils mit der linken Maustaste anklickt.