



VU

Modellierung (051023)

Aufgabenblatt 5: Modellierung mit EPK und Petri Netze

Tutorial Termine: 10. + 16. Juni 2025

Abgabe Deadline: 10. Juni 2025, 09:00 Uhr, per Moodle.

HINWEISE ZUR ABGABE: Bitte im eigenen Interesse aufmerksam und genau lesen.

1. **HARD DEADLINE:** Eine verspätete Abgabe wird – egal aus welchem Grund – nicht gewertet. Lösungen nicht erst fünf Minuten vor der Deadline hochladen.
2. **PRO AUFGABE EIN PDF:** Jedes Aufgabenblatt besteht aus sechs Aufgaben. Laden Sie jede Aufgabe als einzelne Datei (.pdf) hoch. Upload nur für .pdf Dateien möglich.
3. **KORREKTE PDF-DATEIEN:** Die abgegebenen PDF-Dateien müssen mit Adobe Reader (frei verfügbare Software, aktuelle Version) geöffnet und gelesen werden können. PDF-Dateien, die nicht mit Adobe Reader geöffnet werden können, werden nicht gewertet.
4. **NAMENSKONVENTION:** [MNR]_T5_[A1-A6].pdf. Es werden ausschließlich Abgaben mit korrektem Dateinamen gewertet – ein Beispiel für die PDF-Datei mit Lösungen von Aufgabe 1 ist 01234567_T5_A1.pdf. Es erfolgt eine maschinelle Überprüfung: **Falscher Dateiname = nicht abgeben.**
5. **INFORMATIONEN:** Stellen Sie sicher, dass Sie alle Informationen zum Ablauf der Lehrveranstaltung auf Moodle gelesen und verstanden haben, insbesondere zum Thema Plagiate. Es ist zudem nicht erlaubt, eigene identische Lösungen (Kopie) aus früheren Semestern abzugeben.
6. **MODELLIERUNGSTOOLS:** Ist laut Aufgabenstellung das Erstellen von Diagrammen gefordert, dürfen **ausschließlich toolgestützt erzeugte Diagramme** abgegeben werden. Das heißt **keine** Zeichenprogramme (z.B. Paint, Powerpoint, Photoshop, ...), **keine** handschriftlichen Diagramme; **keine** Fotos.

ANWESENHEITSPFLICHT: Anwesenheit im zugehörigen Tutorial wird empfohlen.

Allgemeiner Hinweis: Die in diesem Aufgabenblatt verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich immer gleichermaßen auf alle Geschlechter. Auf eine Doppelnennung und genderte Bezeichnungen wird zugunsten einer besseren Lesbarkeit verzichtet.

Aufgabe 1: Grundlagen Petri-Netze

1-a. Beantworten Sie die nachfolgenden Fragen zu Petri-Netzen.

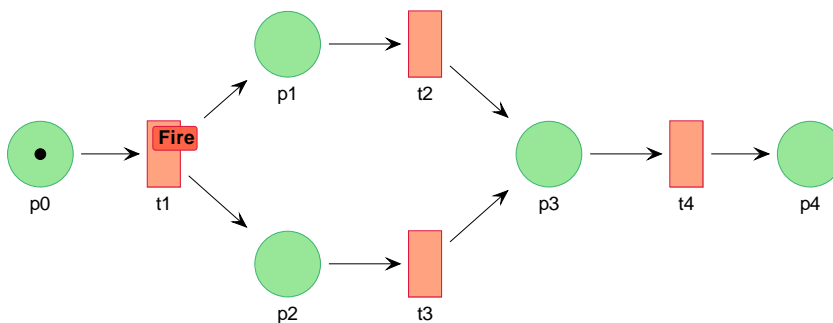
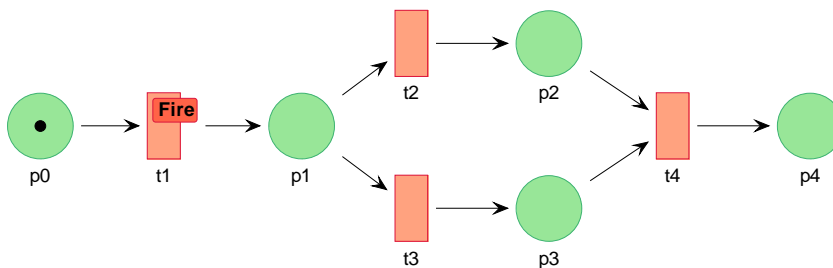
- Was ist ein Petri-Netz?
- Welche Konzepte und Patterns gibt es in Petri-Netzen?
- Modellieren Sie ein einfaches Petri-Netz, das Parallelität enthält. Zeigen Sie mit der Ausführungssemantik für Petri-Netze, dass parallele Transitionen ausgeführt werden können.
- Warum gibt es High-level Petri-Netze?

1-b. Vergleichen Sie die Modellierungsmethoden Petri-Netze, EPK und BPMN. Unter welchen Voraussetzungen und für welchen Zweck ist die eine Methode besser geeignet als die jeweils andere? Geben Sie jeweils ein Beispiel bzw. eine Begründung für Petri-Netze, EPK und BPMN an. Warum/wann ist die eine Methode besser geeignet als die anderen?

Hinweis: Sollten Sie externe Literatur zur Lösung der Aufgabe heranziehen, dann geben Sie bitte die entsprechenden Referenzen an.

Aufgabe 2: Petri-Netze

2-a.) Erläutern Sie die Schaltweise der beiden folgenden Petri-Netze.



2-b.) Autoproduktion: Gehen Sie davon aus, dass das folgende Petri-Netz (Abbildung 1) die Produktion von Fahrzeugen des Typs Bugatti Veyron darstellt. Bitte erweitern Sie das Petri-Netz so, dass das **nächste** Auto erst produziert wird, nachdem der Verkäufer einen im Lager vorhandenen Veyron dem Kunden zur Testfahrt bereitstellt, dem Kunden dieser Veyron gefällt und er ihn kauft. Begründen Sie Ihre Entscheidungen.

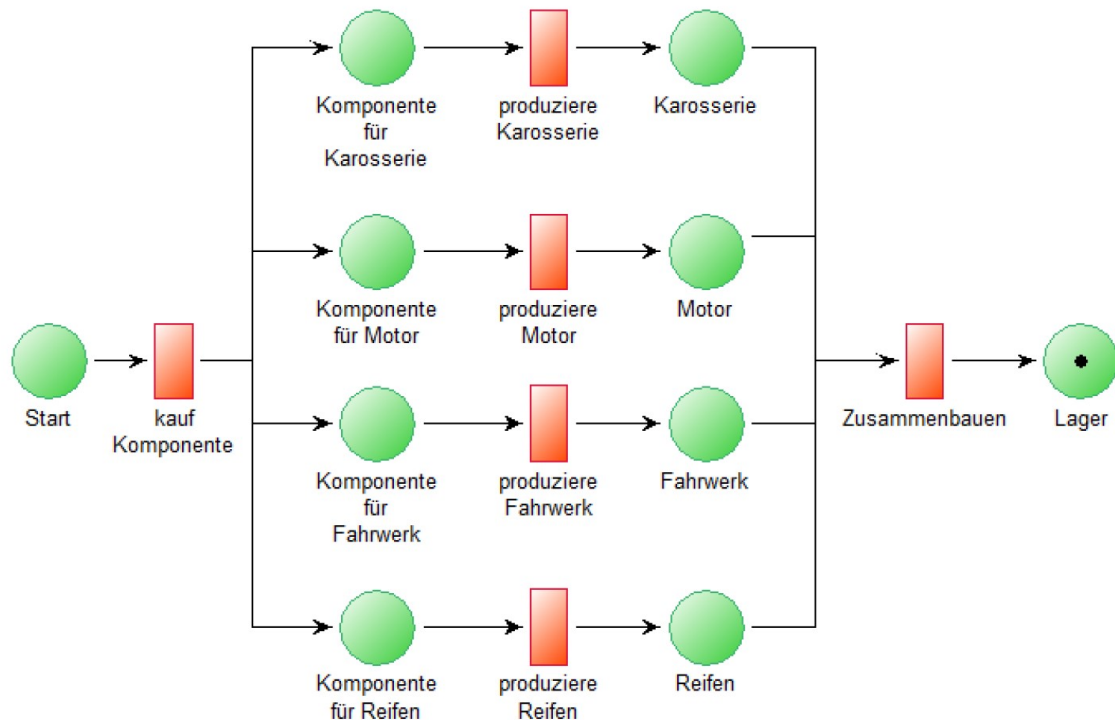


Abbildung 1: Auto Produktion

Aufgabe 3: Petri-Netz: Fallbeispiel

Modellieren Sie folgendes „Beekeeping“ Fallbeispiel. Verwenden Sie dazu Petri-Netze.

Die Maschine ist in der Lage den Honig von der Honigwabe zu extrahieren, zu filtern und in Flaschen zu füllen. Im ersten Schritt nimmt die Maschine einen Stapel mit mehreren Rahmen, in welchen sich die Honigwaben befinden. Die Maschine entfernt von jeder Honigwabe das Bienenwachs, welches den Honig versiegelt. Sobald der Honig unversiegelt ist, platziert die Maschine die Rahmen in eine Zentrifuge, wo der Honig extrahiert wird.

Die Maschine sortiert die leeren Rahmen, welche keinen Honig mehr enthalten, aus. Dazu prüft sie in regelmäßigen Abständen nach leeren Rahmen und entfernt diese, falls sie leer sind. Der extrahierte Honig wird in weiterer Folge vergleichsweise langsam gefiltert. Zum Schluss wird der gefilterte Honig in Flaschen gefüllt und mit einem Flaschenverschluss verschlossen.

Die Maschine besitzt eine Kammer für leere Flaschen und Verschlüsse. Die gesamte Maschine verarbeitet maximal drei Stapel gleichzeitig, wobei jeder Stapel vier Rahmen beinhalten kann. Die Zentrifuge hat somit Raum für zwölf Rahmen. Von einem durchschnittlichen Rahmen extrahiert die Maschine ungefähr 100g Honig. Der Honig wird in 200g Flaschen eingefüllt.

Hinweis: Sollten Sie Annahmen treffen, dann begründen Sie diese.

Aufgabe 4: Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK)

Wie in anderen Modellierungssprachen werden auch EPK-Modelle nach bestimmten Regeln erstellt. In dem abgebildeten EPK-Modell (Abbildung 2) sind einige dieser Regeln nicht beachtet worden. Finden und begründen Sie die Fehler, die in diesem Modell enthalten sind. Geben Sie für jeden Fehler einen Lösungsvorschlag an.

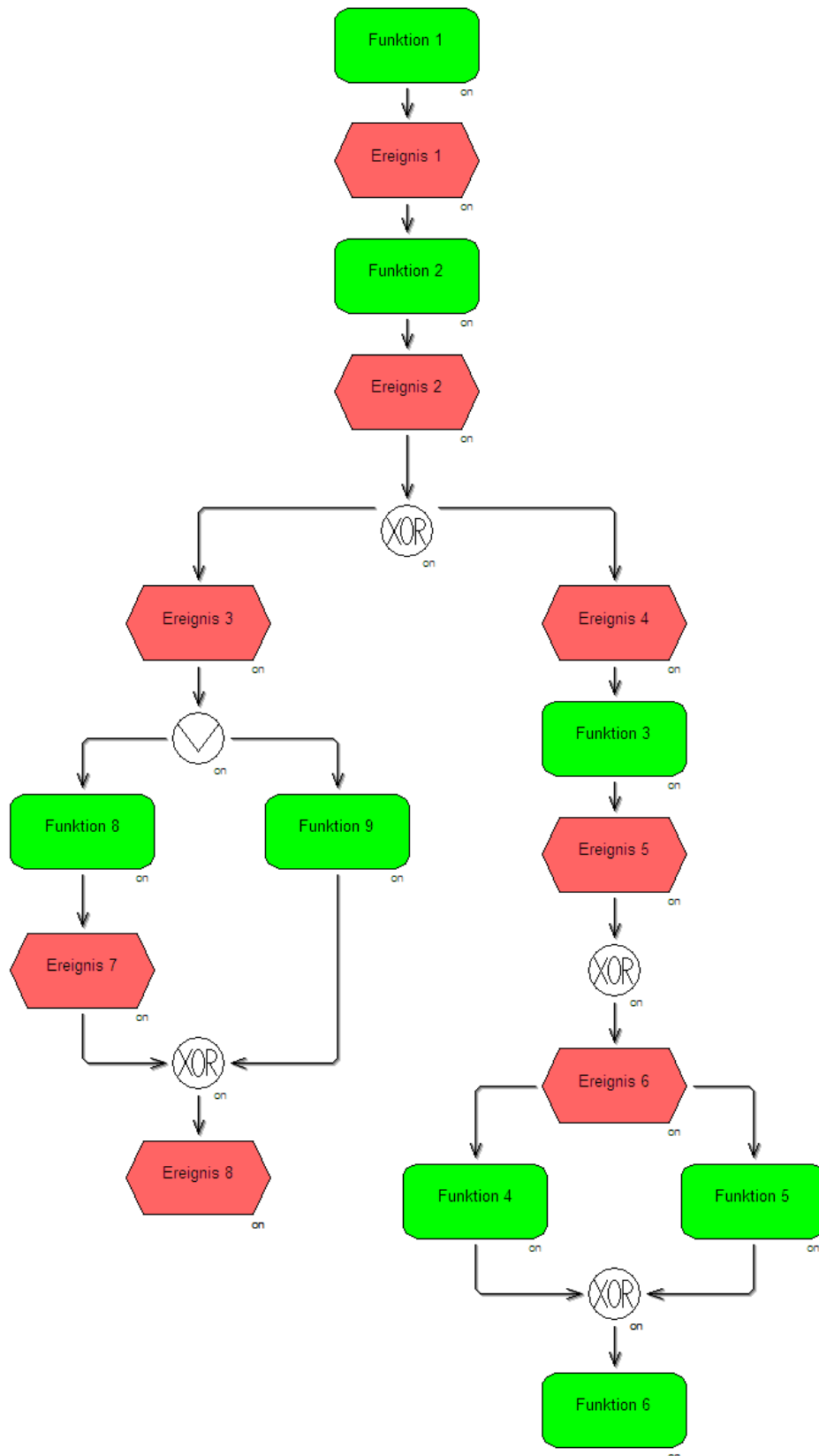


Abbildung 2: EPK Fehlersuche

Aufgabe 5: Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK): Fallbeispiel

Modellieren Sie den nachstehend beschriebenen „Beekeeping“ Prozess. Verwenden Sie dazu eine Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK). Entscheiden Sie bei der Modellierung darüber, welche Teile als Diskussionsgrundlagen entscheidend sind und als eigene Funktionen/Ereignisse dargestellt werden sollen bzw. welche zusammengefasst und welche weggelassen werden können.

Der Prozess startet, wenn mehr Honig produziert werden muss. Im ersten Schritt fliegt eine Biene zu einer Pflanze und sammelt den Nektar. Dieser Prozess wird solange wiederholt bis ihr Magen voll ist. Die Biene erhält das Wissen über die potentiellen Nektarquellen von anderen Bienen durch einen speziellen Bienentanz.

Sobald der Magen der Biene voll ist, kehrt sie zurück in den Bienenstock. Dort wird der Nektar durch Enzyme in den Mägen anderer Bienen verarbeitet. Nachdem der Nektar oft genug verarbeitet wurde, platziert die Biene den Nektar in die Honigwabe.

Das Verdampfen des Wassers im Nektar wird beschleunigt durch das Flügelschlagen der Bienen. Dies verwandelt den Nektar in Honig. Zum Schluss versiegeln die Bienen den Honig mit Bienenwachs. Die Biene, welche den Nektar zum Bienenstock brachte, informiert andere Bienen über neue Futterquellen durch den Bienentanz.

Hinweis: Sollten Sie Annahmen treffen, dann begründen Sie diese.

Aufgabe 6: Grundlagen der Modellierung

- a. Erklären Sie die Unterschiede zwischen einer *Modellierungssprache* und einer *Modellierungsmethode*. Beschreiben Sie mit eigenen Worten die Bestandteile einer Modellierungsmethode und gehen Sie stichpunktartig auf Unterschiede zu Modellierungssprachen ein.

Begründen Sie Ihre Kategorisierung. Nennen Sie zwei Modellierungsmethoden und zwei Modellierungssprachen.

- b. Grenzen Sie die Begriffe Modell, Metamodell und Metametamodell an *zwei selbst gewählten Beispielen* voneinander ab.

Gehen Sie dabei explizit auf die unterschiedlichen (Modell-) Ebenen ein und beschreiben Sie diese.

Hinweis: Sollten Sie externe Literatur zur Lösung der Aufgabe heranziehen, dann geben Sie bitte die entsprechenden Referenzen an.