

# Graph- and Model-Driven Engineering

Jens Kosiol  
Universität Kassel  
SS 2024

---

# Übersicht

- Einführung in das Thema „Graph- and Model-Driven Engineering“
- Organisation der Lehrveranstaltung

# Graph- and Model-Driven Engineering: Einführung

Jens Kosiol  
22. April 2024

---



Aktuelle Themen und Vorfälle >

Schwachstelle in Java Bibliothek log4j >

Schwachstelle in Java Bibliothek log4j

## Kritische Schwachstelle in Java-Bibliothek Log4j

Seit dem 10.12.2021 > [warnte das BSI](#) vor einer extrem kritischen Bedrohung in der Java-Bibliothek "Log4j". Die Sicherheitslücke (CVE-2021-44228) hat den Namen "Log4Shell" erhalten und führte zur potenziellen Verwundbarkeit von global mehreren Milliarden Computern. Diese Bedrohungslage hat sich nach Ansicht des BSI deutlich entspannt. Das BSI hat daher die Warnstufe der > [Cyber-Sicherheitswarnung \(CSW 2021-549177-1232\)](#) am 12.01.2022 von Rot auf Gelb herabgesetzt.

### Was bedeutet das für Verbraucherinnen und Verbraucher?

Die größte Gefahr stellt die Schwachstelle "Log4Shell" für Betreiber von Servern und Rechenzentren dar. Dennoch können Verbraucherinnen und Verbraucher angreifbar sein, zum Beispiel wenn auf privaten Geräten verwundbare Log4j-Versionen eingesetzt werden. Selbst wenn nicht, könnten Anwenderinnen und Anwender Schaden davontragen, indem ihre Daten gestohlen werden, wichtige Dienste ausfallen oder ihre Systeme infiziert werden:

---

# Passengers stranded as Covid passport crash hits NHS app

Technical problem stopped people from loading passes that show proof of vaccination and are required for international travel

---

By Mike Wright

13 October 2021 • 4:43pm

---

Related Topics

Vaccines, NHS, Apps, Vaccination,  
Coronavirus



Latest UK deaths: 108 -32%  
[See figures for your area](#)



Start your free trial today  
[Subscribe now](#)

---

Passengers have been left stranded at airports after the NHS app went down, leaving them without [access to vaccine passports](#).

Travellers reported being barred from flights and stuck abroad after the app crashed for around four hours on Wednesday.

The outage meant people were unable to load their Covid pass, proving they have had their vaccine shots, which is needed for travel abroad.

Softwarefehler in Ladesäulen

## Andere Marken tanken gratis an Teslas Superchargern

Von t-online, jnm

13.09.2020

Lesedauer: 2 Min.



Ein Tesla an einem Supercharger in der Schweiz: Die neuesten Ladesäulen betanken versehentlich auch andere Autos – und zwar gratis (Quelle: Geisser/Imago-Images-Bilder)



Ein Softwarefehler in den Schnellladesäulen von Tesla führt offenbar dazu, dass E-Autos anderer Marken dort aktuell kostenlos laden können. Die Ladebuchsen sind erst seit Kurzem mit anderen Herstellern kompatibel.

Wie können solche Fehler in  
Softwaresystemen vermieden  
werden?



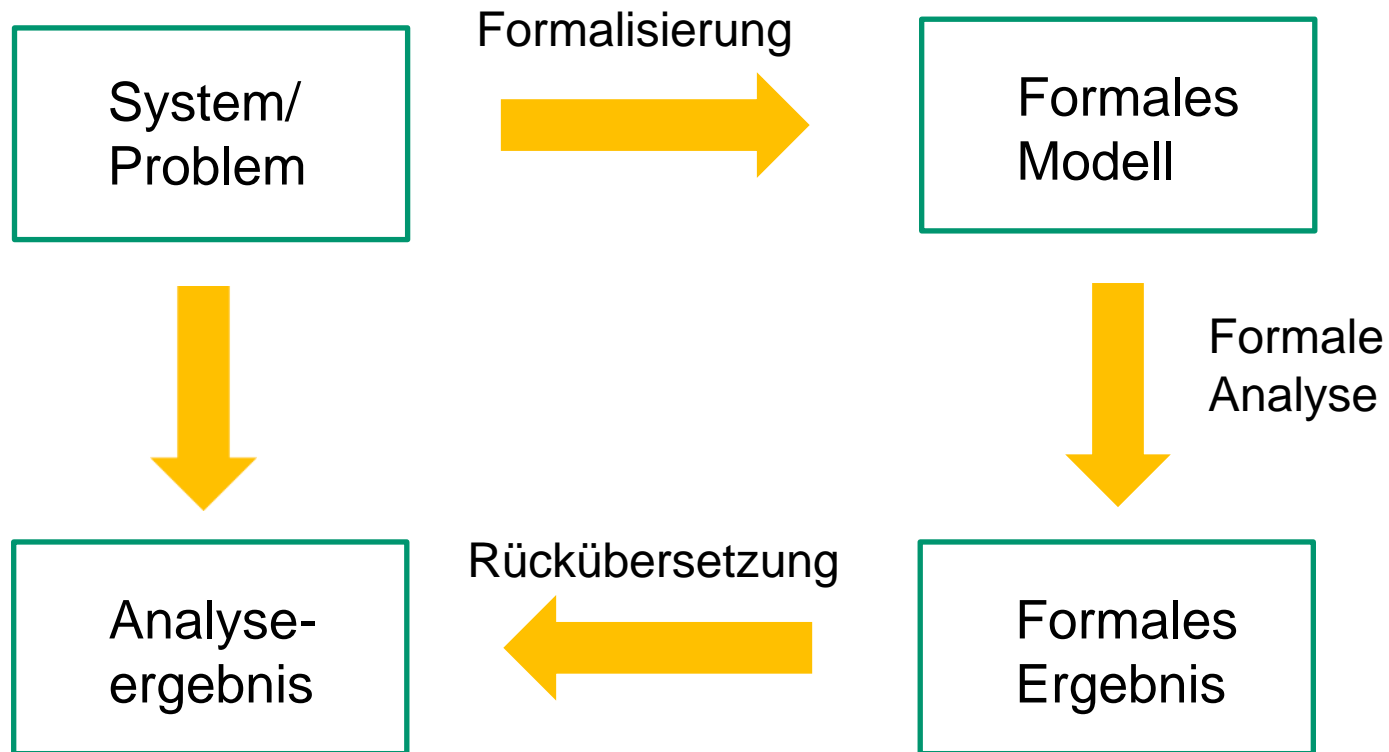
# Was sind formale Methoden?

- Konzepte, Techniken und Werkzeuge, die auf einer mathematischen Beschreibung und formaler Logik basieren
- Verschiedene Formen und Präzisionsgrade sind möglich:





# Integration von formalen Methoden: Genereller Ansatz



# Model-Driven Engineering

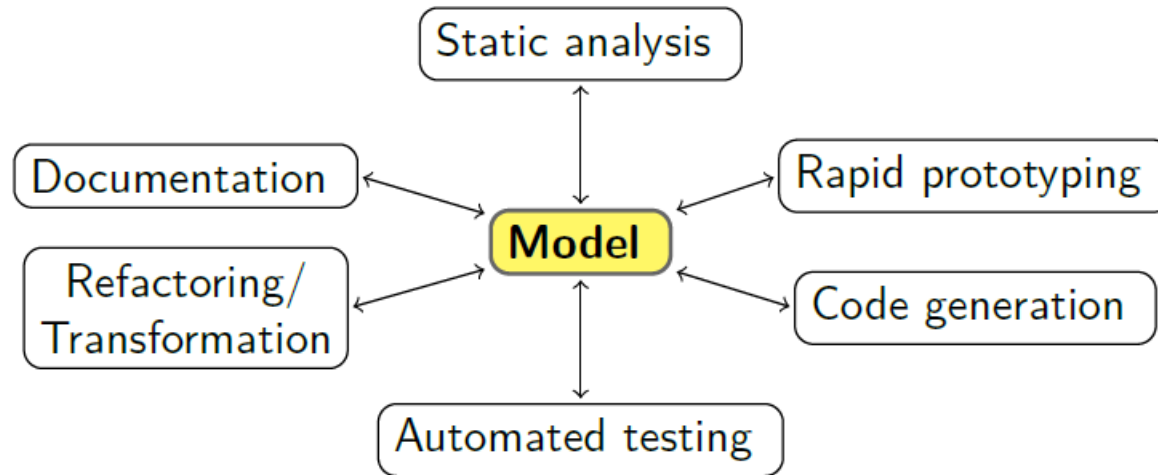
Haben Sie Begriffe wie „Model-Driven Engineering“ (MDE), „Model-Driven Development“ (MDD), „Model-Driven Architecture“ (MDA) schon gehört und was verbinden Sie damit?

# Model-Driven Engineering

**Model:** a simplified or partial representation of reality, defined in order to accomplish a task or to reach an agreement

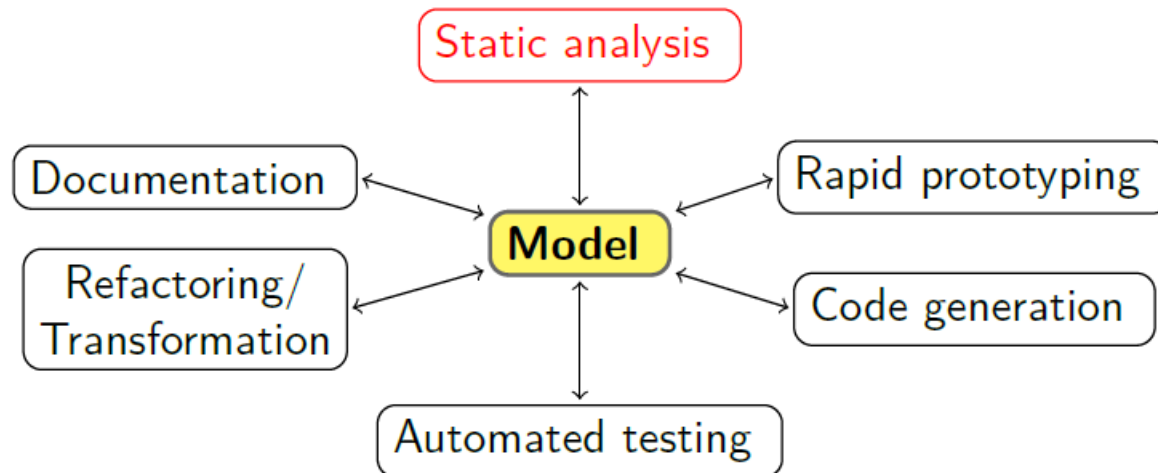
(**Model:** eine vereinfachte oder partielle Darstellung der Realität, die gebildet wurde, um eine Aufgabe zu erfüllen oder Verständigung zu erreichen) [BCW17]

# Model-Driven Engineering



[Abbildung nach Bernhard Rumpe]

# Fokus dieser Veranstaltung



# Und Graphen?

- Graphen erlauben es, Modelle/Code/Zustände mathematisch zu formalisieren
  - *Formal präzise*
  - *Ausdrucksstark*
- Änderungen von Modellen lassen sich als sog. Graphtransformationen beschreiben

# Java-Beispiel für zirkulären Puffer

```
public class Cell {
    public Object val;
    public Cell next;
}

public class Buffer {
    private Cell first, last;

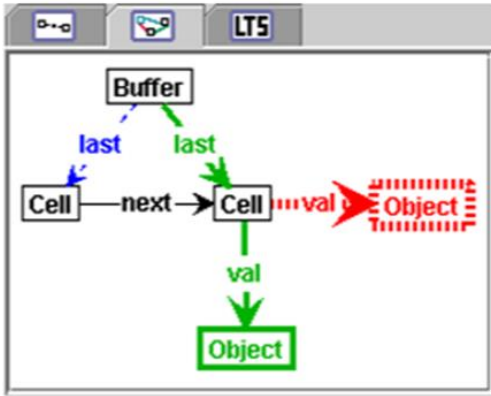
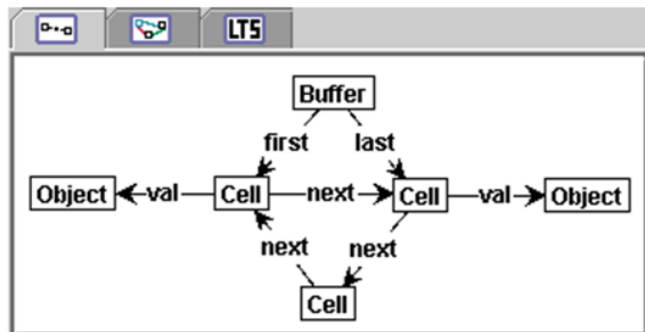
    public Buffer() {
        first = new Cell();
        first.next = new Cell();
        first.next.next = new Cell();
        last = first.next.next;
        last.next = first;
    }
}
```

```
public void put(Object arg) {
    if (last.next.val == null) {
        last = last.next;
        last.val = arg;
    }
}

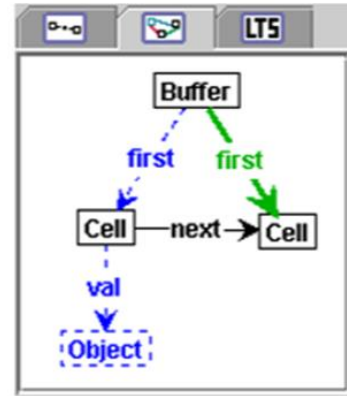
public void drop() {
    if (first.val != null) {
        first.val = null;
        first = first.next;
    }
}
```

[ZR10]

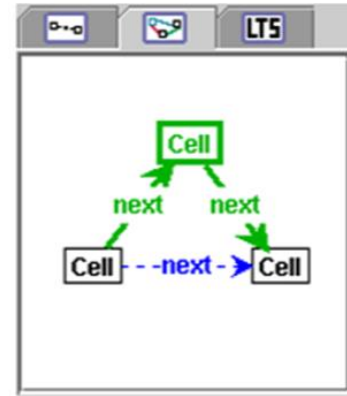
# Visualisierung durch Graphen und Graphtransformationenregeln



(a) put rule.



(b) get rule.



(c) extend rule.

[KR06]



# Leitthema der Vorlesung

- Modellierung von Zuständen/Code/Modellen... als Graphen
- Modellierung von Änderungen/Prozessen... als Graphtransformationen
- Analysetechniken für Graphtransformationen kennenlernen und anwenden
- **Fokus:** Prozesse, die für MDE relevant sind

# Literatur

- [KR06] Harmen Kastenberg, Arend Rensink: Model Checking Dynamic States in GROOVE. SPIN 2006: 299-305
- [ZR10] Eduardo Zambon, Arend Rensink: Using Graph Transformations and Graph Abstractions for Software Verification. ECEASST 38 (2010)
- [BCW17] M. Brambilla, J. Cabot, M. Wimmer: Model-Driven Software Engineering in Practice, 2. Aufl., Springer, 2017
- [HT20] R. Heckel, G. Taentzer, Graph Transformation for Software Engineers, Springer, 2020 (online: <http://graph-transformation-for-software-engineers.org/>)