



Prof. Dr. Stephan Kleuker  
Hochschule Osnabrück  
Fakultät Ing-Wiss. und Informatik  
- Software-Entwicklung -

## Theoretische Informatik

Sommersemester 2026

### 12. Lernnotiz

Bitte nehmen Sie an der anonymen Lehrevaluation unter <https://forms.gle/pb3gFZN7rreEUHDr9> spätestens bis 5.6 teil. Die von mir kommentierten Ergebnisse stehen im letzten Fragen&Antworten-Dokument des Semesters.

Hinweis: Diese Lernnotiz enthält einen sehr sinnvollen Vorschlag um den Lehrstoff der 12. Woche der Veranstaltung (8.6) zu erlernen. Er ist gegliedert in die generellen Ziele und die Arbeitsschritte. Es ist notwendig, dass Sie die in dieser Lernnotiz genannten Videos bis zum Ende der offiziellen Vorlesungszeit (Mo 13:45) durchgearbeitet haben. Zur Vorlesungszeit besteht die Möglichkeit in Zoom Fragen zu stellen und weitergehende Themen zu diskutieren.

<https://hs-osnabrueck.zoom.us/my/kleuker>

Denken Sie daran, dass Fragen auch per E-Mail gestellt werden können.

#### Ziele

- Fähigkeit zur schrittweisen Transformation eines regulären Ausdrucks in einen endlichen Automaten und umgekehrt
- Fähigkeit zur Definition und Nutzung von regulären Ausdrücken in Programmiersprachen
- Verständnis von Typ3 und Typ2 der Chomsky-Hierarchie mit ihren Abschlusseigenschaften

#### Arbeitsschritte

- *Laden Sie sich die folgenden Videos zuerst herunter, wenn Sie die HS-Plattform nutzen und schauen Sie sich diese an. Es ist sinnvoll die Folien danach nochmals durchzugehen.*

Folien 288 – 303: Umwandlung von regulären Ausdrücken in endliche Automaten und umgekehrt

<http://kleuker.iui.hs-osnabrueck.de/Videos/Theorie/TheorieAutomaten4.mp4> (63:06),  
auch <https://youtu.be/l6LlhFJ70Bw>

Folien 304 – 312: Chomsky-Hierarchie Typ3 und Typ2 mit Abschlusseigenschaften

<http://kleuker.iui.hs-osnabrueck.de/Videos/Theorie/TheorieSprachen1V2.mp4> (27:03),  
auch <https://youtu.be/jTli7TDnADQ>

- Bearbeiten Sie das Quiz unter [http://kleuker.iui.hs-osnabrueck.de/quiz/theo12\\_72233.html](http://kleuker.iui.hs-osnabrueck.de/quiz/theo12_72233.html) und merken Sie sich die oben angegebenen Lösungsbuchstaben.
- Laden Sie sich das Aufgabenblatt 12 herunter und nehmen Sie an der zugehörigen Übung teil. Fragen zu den Aufgaben können natürlich auch während der am Anfang genannten Kontaktzeiten direkt oder per E-Mail gestellt werden.
- Lesen Sie das zur Vorlesung gehörende Fragen-Und-Antworten-Dokument, das meist kurz nach der Vorlesung auf der Veranstaltungsseite in der Nähe dieser Lernnotiz steht.
- Prüfen Sie, ob Sie die angegebenen Lernziele erreicht haben.

Da leider zwei Vorlesungen nicht stattgefunden haben, hier das dazugehörige Material.



### Ziele Woche 13

- Verständnis von Typ1 und Typ0 der Chomsky-Hierarchie mit ihren Abschlusseigenschaften
- Verständnis der Komplexitätsklassen P und NP
- Verständnis von nichtdeterministischen Turing-Maschinen und polynomieller Reduktion

### Arbeitsschritte

- *Laden Sie sich die folgenden Videos zuerst herunter, wenn Sie die HS-Plattform nutzen und schauen Sie sich diese an. Es ist sinnvoll die Folien danach nochmals durchzugehen.*

Folien 313 – 335: Chomsky-Hierarchie Typ1 und Typ0, Komplexität mit P und NP

<http://kleuker.iui.hs-osnabrueck.de/Videos/Theorie/TheorieSprachen2.mp4> (71:31),  
auch <https://youtu.be/8g8pYEbV5eM>

Die unten auf der Folie 313 im Video angegebene Grammatik ist nicht kontextsensitiv, da die Regel  $CB \rightarrow BC$  nicht die Anforderungen an eine Regel erfüllt. Es gibt eine Definition von monotonen Grammatiken, bei denen schlicht für eine Regel  $P \rightarrow Q$  nur bezüglich der Länge  $|P| \leq |Q|$  gefordert wird, also das abgeleitete Wort wird nicht kürzer. Zusätzlich ist nur  $\text{Start} \rightarrow \varepsilon$  erlaubt. Es kann gezeigt werden, dass monotone Grammatiken und kontextsensitive Grammatiken sprachäquivalent sind. Die angegebene Grammatik ist monoton.

Jede kontextsensitive Grammatik ist nach Definition schon monoton.

Folien 336 – 341: Motivation von Model Checking

<http://kleuker.iui.hs-osnabrueck.de/Videos/Theorie/TheorieAusblick1.mp4> (25:24),  
auch <https://youtu.be/LZT-ukNDqzQ>

- Bearbeiten Sie das Quiz unter [http://kleuker.iui.hs-osnabrueck.de/quiz/theo13\\_13139.html](http://kleuker.iui.hs-osnabrueck.de/quiz/theo13_13139.html) und merken Sie sich die oben angegebenen Lösungsbuchstaben.
- Lesen Sie das zur Vorlesung gehörende Fragen-Und-Antworten-Dokument, das meist kurz nach der Vorlesung auf der Veranstaltungsseite in der Nähe dieser Lernnotiz steht.
- Prüfen Sie, ob Sie die angegebenen Lernziele erreicht haben.

### Ziele Woche 14

- Verständnis des Model-Checking-Prozesses als Analyse aller Möglichkeiten einer gegebenen Spezifikation mit spezifizierten Anforderungen
- Unterschiede zwischen Testen und Model Checking erklären können
- Verständnis für das Schaltverhalten von Petri-Netzen und der Modellierung von Prozessen damit
- Verständnis von Analysemöglichkeiten von Petri-Netzen mit Erreichbarkeits- und Überdeckungsgraph

### Arbeitsschritte

- *Laden Sie sich die folgenden Videos zuerst herunter, wenn Sie die HS-Plattform nutzen und schauen Sie sich diese an. Es ist sinnvoll die Folien danach nochmals durchzugehen.*

Folien 344 – 379: Model Checking und Petri-Netze



Prof. Dr. Stephan Kleuker  
Hochschule Osnabrück  
Fakultät Ing-Wiss. und Informatik  
- Software-Entwicklung -

## Theoretische Informatik

Sommersemester 2026

### 12. Lernnotiz

<http://kleuker.iui.hs-osnabrueck.de/Videos/Theorie/TheorieAusblick2.mp4> (89:06),  
auch <https://youtu.be/jr-pLCxQjbc>

- Bearbeiten Sie das Quiz unter [http://kleuker.iui.hs-osnabrueck.de/quiz/theo14\\_55555.html](http://kleuker.iui.hs-osnabrueck.de/quiz/theo14_55555.html) und merken Sie sich die oben angegebenen Lösungsbuchstaben.
- Lesen Sie das zur Vorlesung gehörende Fragen-Und-Antworten-Dokument, das meist kurz nach der Vorlesung auf der Veranstaltungsseite in der Nähe dieser Lernnotiz steht.
- Prüfen Sie, ob Sie die angegebenen Lernziele erreicht haben.