

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Theoretische Informatik: Reguläre Sprachen und endliche Automaten

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



C.1.7

Sprachen und Automaten – Unterrichtseinheit

Theoretische Informatik: Reguläre Sprachen und endliche Automaten

Ein Beitrag von Johann Georg Vogelhuber



Die theoretische Informatik bildet mit endlichen Automaten und formalen Sprachen das Gerüst für moderne Programmiersprachen. Mit dieser Unterrichtseinheit können sich Ihre SchülerInnen und Schüler die Grundlagen dieses Theoriegebietes mittels von handlungsorientierten, Aufgaben und differenzierten Aufgaben erschaffen. Interessiert wird die Darstellung durch das verlinkte Hilfematerial und eine interaktive Software zur Erstellung von endlichen Automaten.

KOMPETENZPROFIL – UNTERRICHTSEINHEIT

Klassenstufe:	5/6, 7
Dauer:	30-45 Unterrichtsstunden
Lernziele:	Die Lernenden ... 1. verstehen Automatenlogik sowie endliche Automaten zur Lösung von konkreten Aufgaben, 2. erkennen und beschreiben die Eigenschaften von deterministischen und nicht-deterministischen endlichen Automaten und verstehen diese in verschiedenen Modellen und Implementierungen
Kompetenzen:	Theoretische Informatik, Formale Sprachen, Reguläre Sprachen und Grammatiken, Deterministische und nicht-deterministische endliche Automaten, Deterministische und nicht-deterministische endliche Automaten, Deterministische und nicht-deterministische endliche Automaten

C.I.7

Sprachen und Automaten – Unterrichtseinheit

Theoretische Informatik: Reguläre Sprachen und endliche Automaten

Ein Beitrag von Johann-Georg Vogelhuber



© Cecille_Arcurs/E+

Die theoretische Informatik bildet mit endlichen Automaten und formalen Sprachen das Grundgerüst für moderne Programmiersprachen. Mit dieser Unterrichtseinheit können sich ihre Schülerinnen und Schüler die Grundlagen dieses Themengebiets mithilfe von handlungsorientierten Situationen und differenzierten Aufgaben erarbeiten. Unterstützt wird die Erarbeitung durch das verlinkte Hilfematerial und eine interaktive Software zur Erstellung von endlichen Automaten.

KOMPETENZPROFIL – UNTERRICHTSEINHEIT

Klassenstufe:	Sek. II
Dauer:	10–15 Unterrichtsstunden
Lernziele:	Die Lernenden ... 1. entwerfen Zustandsdiagramme endlicher Automaten zur Erkennung von korrekten Eingaben, 2. unterscheiden deterministische und nichtdeterministische endliche Automaten und wandeln diese ineinander um.
Kompetenzen:	Modellieren und Implementieren
Themenbereiche:	Theoretische Informatik, Formale Sprachen, Reguläre Sprachen und Grammatiken, deterministische und nichtdeterministische endliche Automaten, deterministische Kellerautomaten

Wie ist diese Unterrichtseinheit aufgebaut?

Die Unterrichtseinheit bietet einen Einstieg in die Grundlagen formaler Sprachen und endlicher Automaten. Das Thema ist in mehrere, inhaltlich zusammenhängende Themenbereiche aufgeteilt. Jeder Themenbereich wird mit einer Handlungssituation aus dem Bereich der Informatik eingeleitet und motiviert. Zu jedem Themenbereich gibt es Theoriematerial und Übungsaufgaben auf unterschiedlichen Niveaustufen. So können sich die Lernenden aus der Anwendungssituation heraus die theoretischen Grundlagen erarbeiten und das Wissen mit Übungsaufgaben einüben und vertiefen. Die Bearbeitung der Übungsaufgaben wird durch Hilfematerial in Form verlinkter Erklärvideos sowie durch die Verwendung des Onlinetools flaci.com/autoedit unterstützt. Mit dieser Software können Übergangsgraphen für endliche Automaten modelliert und simuliert sowie nichtdeterministische Automaten in deterministische Automaten oder kontextfreie Grammatiken konvertiert werden. Zuerst werden endliche Automaten mit Ausgabe betrachtet, da diese den größten Bezug zur Lebenswirklichkeit der Lernenden bieten. Von diesen Automaten aus werden dann die Grundlagen für deterministische und nichtdeterministische endliche Automaten für die Erkennung von korrekten Eingabefolgen erarbeitet. Ergänzt wird die Theorie der endlichen Automaten um reguläre Grammatiken. Mit diesen Grammatiken lassen sich reguläre Sprachen erzeugen, die korrekte Eingabefolgen für diese Automaten darstellen können. Als Ergänzung oder Vertiefung können optional noch die Grenzen endlicher Automaten betrachtet werden.

Wie kann die Erarbeitung des Themas im Unterricht erfolgen?

Welches Vorwissen müssen die Schülerinnen und Schüler mitbringen?

Diese Unterrichtseinheit bietet einen Einstieg in die Theoretische Informatik. Es sind aus diesem Themengebiet daher keine Vorkenntnisse erforderlich. Hilfreich sind Kenntnisse aus der Modellierung von Abläufen mithilfe von UML- oder PAP-Diagrammen.

Vorbereitung

- Stellen Sie ausreichend Tablets/Laptops/PCs, idealerweise ein Gerät pro Schüler/in, mindestens aber ein Gerät pro Schülerpaar, zur Verfügung.
- Stellen Sie Internetzugang sicher.

Einstieg

Der Einstieg in das Thema erfolgt mit **M 1**. Die Schülerinnen und Schüler erweitern hier ein Konzept für die Programmierung eines Getränkeautomaten. Dazu ist bereits ein Automat als Übergangsgraph gegeben, welcher entsprechend den Anforderungen vervollständigt werden soll. Diese Situation kann man im Unterricht handlungsorientiert bearbeiten. So kann zunächst ein Handlungsplan für die beschriebene Situation entwickelt werden, den die Schülerinnen und Schüler dann selbstständig in Partnerarbeit bearbeiten. Die Bearbeitung der Situation kann dabei durch die zugehörigen Aufgaben unterstützt bzw. ergänzt werden.

Mit **M 2** werden dann die theoretischen Grundbegriffe für endliche Automaten eingeführt. Dazu vervollständigen die Schülerinnen und Schüler die Definition mithilfe von verlinkten Online-Quellen. Mit den Übungsaufgaben von **M 3** werden die formalen Grundlagen und die Modellierung von endlichen Automaten mit Ausgabe vertieft und eingeübt.



Erarbeitung

Während der Erarbeitungsphase werden die Grundlagen zu deterministischen und nichtdeterministischen Automaten sowie der Zusammenhang zu regulären Sprachen und Grammatiken erarbeitet. In der Einstiegssituation **M 4** entwickeln die Lernenden eine formale Beschreibung für korrekte E-Mail-Adressen. Diese Situation kann wieder handlungsorientiert bearbeitet werden. Dazu kann zunächst ein Handlungsplan entwickelt und die Aufgaben als Unterstützung verwendet werden. Bei der Modellierung eines Automaten für die Erkennung von korrekten E-Mail-Adressen stoßen endliche Automaten mit Ausgabe an ihre Grenzen, sodass die Theorie für endliche Automaten erarbeitet werden muss, um die Handlungssituation vollständig lösen zu können. Die Vertiefung zur Theorie endlicher Automaten erfolgt mit den Übungsaufgaben zu **M 5**.

Hier sollte das Onlinetool flaci.com verwendet werden. Es bietet die Möglichkeit Automaten zu testen und später auch in andere Darstellungsformen zu konvertieren. Die Theorie zu endlichen Automaten wird mit **M 6** um die Grundlagen zu regulären Sprachen und Grammatiken ergänzt. Das Material enthält einen Fachtext mit Erklärvideos. Dieses Material lesen die Schülerinnen und Schüler in Einzelarbeit und arbeiten sich in die Theorie ein, um dann die enthaltenen Informationen mithilfe einer Concept Map zu strukturieren. Die Übungsaufgaben von **M 7** dienen zur Anwendung und Vertiefung der zuvor erarbeiteten theoretischen Grundlagen.

Der Übergang zu nichtdeterministischen Automaten erfolgt mit **M 8**. Deterministische Automaten haben bei der Darstellung bestimmter Anforderungen erhebliche Nachteile. Diese Nachteile erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler aus einer Anwendungssituation heraus. In dieser Situation muss das Konzept für eine *Firewall* mithilfe von endlichen Automaten beschrieben werden. Dabei entdecken die Schülerinnen und Schüler auch den Zusammenhang zwischen deterministischen und nichtdeterministischen Automaten. Die entsprechende Potenzmengenkonstruktion zur Konvertierung wird mit **M 9** thematisiert. Das Material enthält Übungsaufgaben zur Vertiefung.

Vertiefung (optional)

Optional können im weiteren Verlauf in ähnlicher Weise die Grenzen endlicher Automaten und regulärer Sprachen thematisiert werden. Dazu bietet **M 10** eine Anwendungssituation, bei der endliche Automaten zur Beschreibung der verwendeten Sprache nicht mehr ausreichen. Mit **M 11** kann dann die Erweiterung zu einem deterministischen Kellerautomaten thematisiert werden.

Ergebnissicherung

Die Ergebnissicherung erfolgt in Teilen bereits während der Erarbeitungsphasen mit der Verschriftlichung von Definitionen und bestimmten theoretischen Konzepten. Durch das verlinkte *Kahoot!*-Quiz kann am Ende der Unterrichtsreihe eine spielerische Überprüfung des Lernerfolgs durchgeführt werden. <https://raabe.click/Kahoot-Lernerfolgskontrolle>



Kahoot!



Auf einen Blick



Benötigt

- Tablet/Laptop/PC pro Schüler/in oder pro Schülerpaar
- Internetzugang



Einstieg

Thema: Endliche Automaten mit Ausgabe

- M 1** Wie kann man einen Automaten formal beschreiben?
- M 2** Formale Definition für endliche Automaten mit Ausgabe
- M 3** Übungsaufgaben: Mealy-Automaten



Erarbeitung

Thema: Endliche deterministische und nichtdeterministische Automaten

- M 4** Wie können E-Mail-Adressen automatisiert überprüft werden?
- M 5** Übungsaufgaben: Deterministische endliche Automaten
- M 6** Reguläre Sprachen und Grammatiken
- M 7** Übungsaufgaben: Reguläre Sprachen und Grammatiken
- M 8** Nichtdeterministische Automaten – Mit welchen Regeln lässt sich eine Firewall umsetzen?
- M 9** Äquivalenz von NEA und DEA – Die Potenzmengenkonstruktion



Vertiefung (optional)

Thema: Grenzen endlicher Automaten und regulärer Sprachen

- M 10** Grenzen endlicher Automaten und regulärer Sprachen
- M 11** Endliche Kellerautomaten – Wie kann man korrekte Klammerausdrücke erkennen?









Sicherung

M 12 Bist du fit in regulären Sprachen und endlichen Automaten?

Benötigt: Kahoot!-Quiz: <https://raabe.click/Kahoot-Lernerfolgskontrolle>

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.				
	leichtes Niveau		mittleres Niveau		schwieriges Niveau
	Zusatzaufgabe		Alternative		

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Theoretische Informatik: Reguläre Sprachen und endliche Automaten

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



C.1.7

Sprachen und Automaten – Unterrichtseinheit

Theoretische Informatik: Reguläre Sprachen und endliche Automaten

Ein Beitrag von Johann Georg Vogelhuber



Die theoretische Informatik bildet mit endlichen Automaten und formalen Sprachen das Gerüst für moderne Programmiersprachen. Mit dieser Unterrichtseinheit können sich Ihre SchülerInnen und Schüler die Grundlagen dieses Theoriefeldes mittels von handlungsorientierten, Aufgaben und differenzierten Aufgaben erschließen. Interessiert wird die Darstellung durch das verlinkte Hilfematerial und eine interaktive Software zur Erstellung von endlichen Automaten.

KOMPETENZPROFIL – UNTERRICHTSEINHEIT

Klassenstufe:	5/6, 7
Dauer:	30-45 Unterrichtsstunden
Lernziele:	Die Lernenden ... 1. verstehen Automatenlogik sowie endliche Automaten zur Lösung von konkreten Aufgaben, 2. erkennen und beschreiben die Eigenschaften von deterministischen und nicht-deterministischen endlichen Automaten und verstehen diese in der Praxis an Modellen und Implementierungen
Kompetenzen:	Theoretische Informatik, Formale Sprachen, Reguläre Sprachen und Grammatiken, Deterministische und nicht-deterministische endliche Automaten, Deterministische und nicht-deterministische endliche Automaten, Deterministische und nicht-deterministische endliche Automaten