

Formale Sprachen und Automatentheorie

Überblick

Formale Sprachen / Automatentheorie:
Fachgebiete der theoretischen Informatik

- Entwurf von **Programmiersprachen**
- Entwicklung von **Compilern**
- **Berechenbarkeit** / Zeitaufwand von Algorithmen untersuchen

Compiler

1. Prüft Quelltext in Programmiersprache (z.B. Java) auf **syntaktische** Korrektheit.

2. Übersetzt Quelltext in Maschinencode.

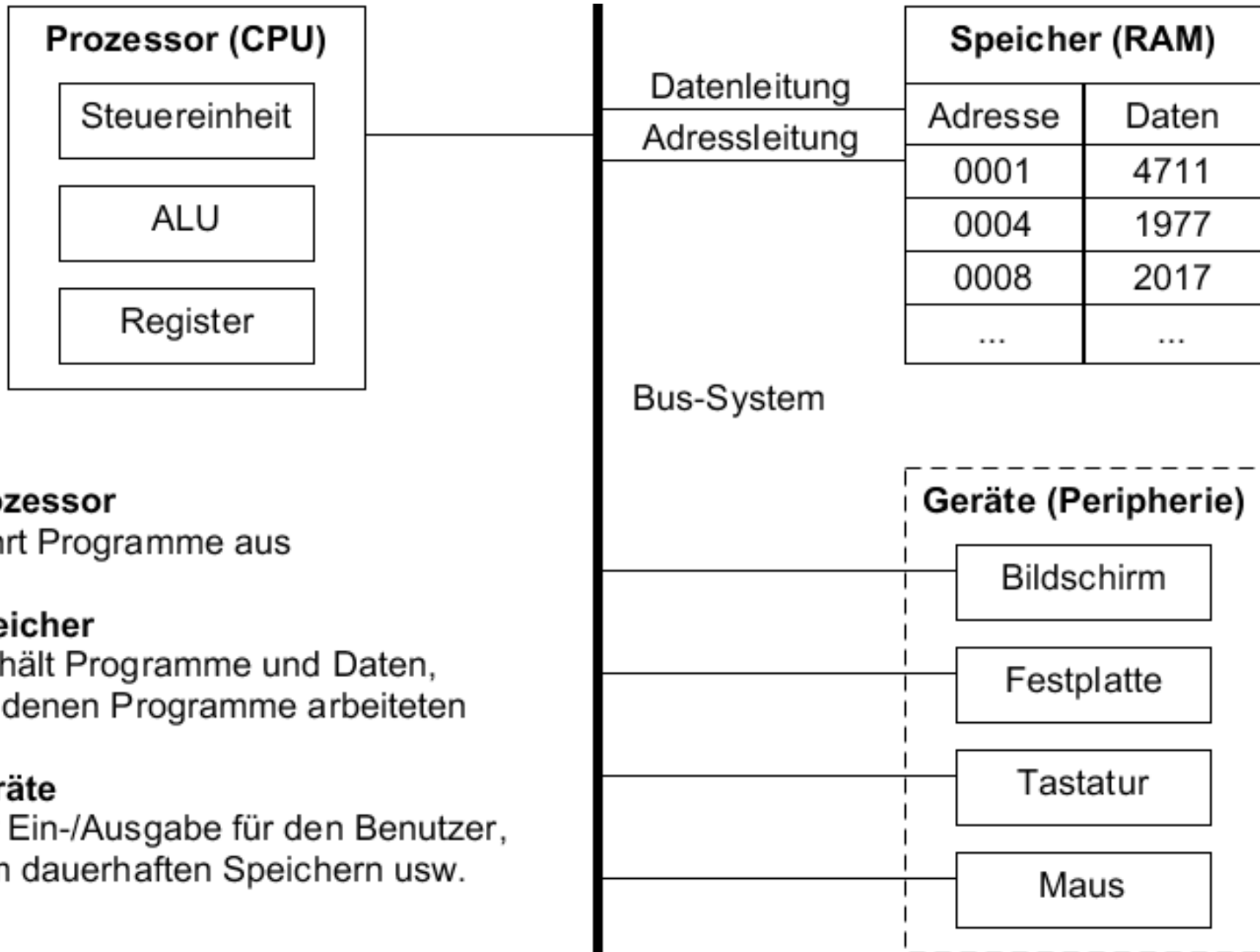
Syntax = Grammatik

Semantik = Bedeutung

(hier: Funktionsweise des Programms)

Compiler prüft Syntax, nicht Semantik.

Von-Neumann-Rechner



Modell: „Endlicher Automat“

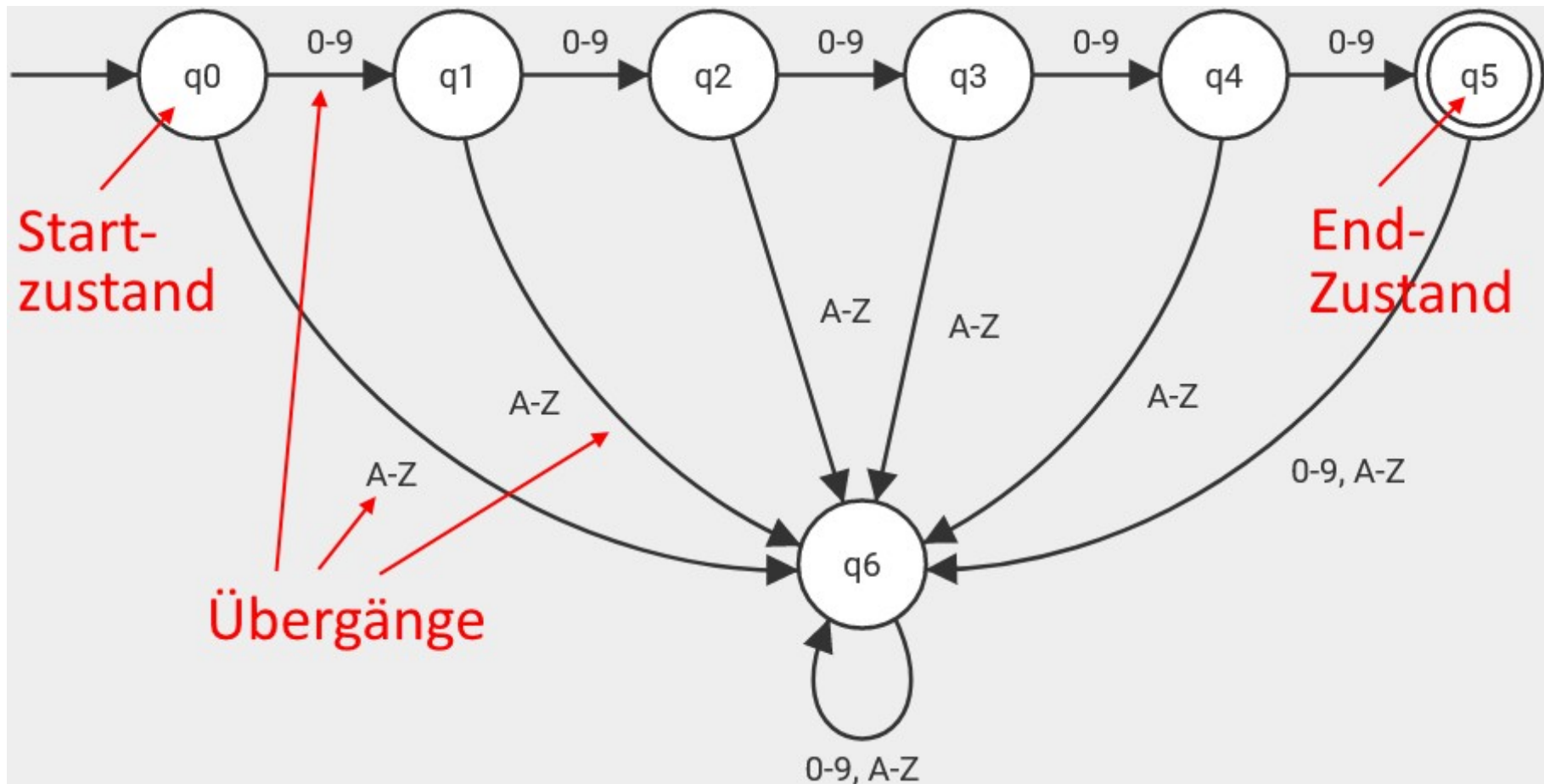
Prüft, ob ein Text einer bestimmte Form entspricht (wesentlich einfacher als die Prüfung eines Java-Programms)

Beispiele: Prüfe, ob die Eingabe ...

- eine gültige Emailadresse
- eine gültige Postleitzahl
- ein gültiges Datum (etc.) ... ist
- ein bestimmtes Wort enthält

Beispiel: Postleitzahl

Zu prüfen: Hat eine Eingabe das Format einer Postleitzahl?



Endlicher Automat

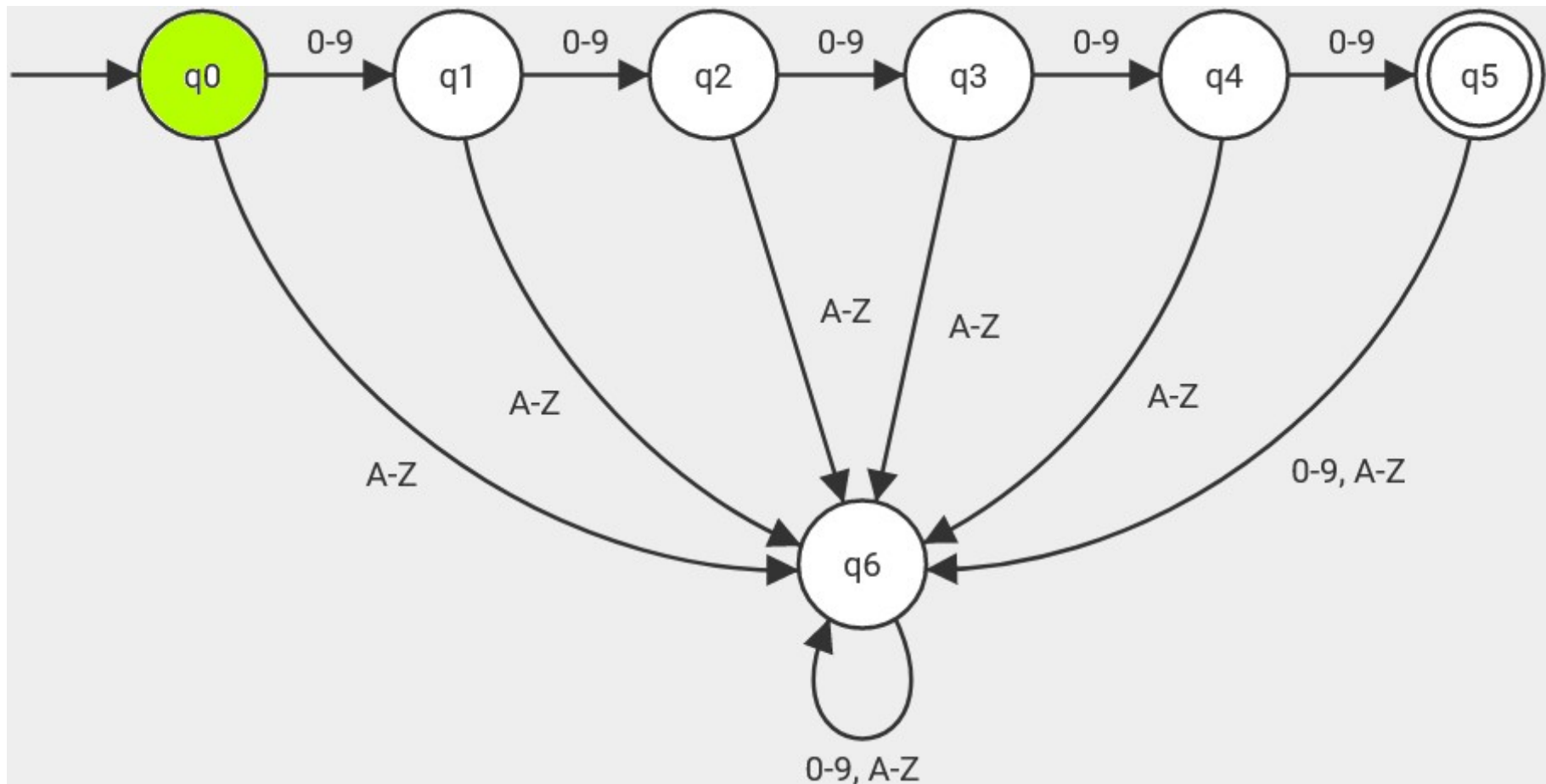
Ein endlicher Automat hat **Zustände** (dargestellt durch Kreise) sowie **Zustandsübergänge** (Pfeile). Es gibt einen **Startzustand**, sowie einen oder mehrere **Endzustände**.

Ein endl. Automat prüft **Eingabewörter** (d.h. beliebige Zeichenketten) über einem **Alphabet** (d.h. eine beliebige Menge von Zeichen).

Beispiel: Postleitzahl

Prüfe die Eingabe: 50823

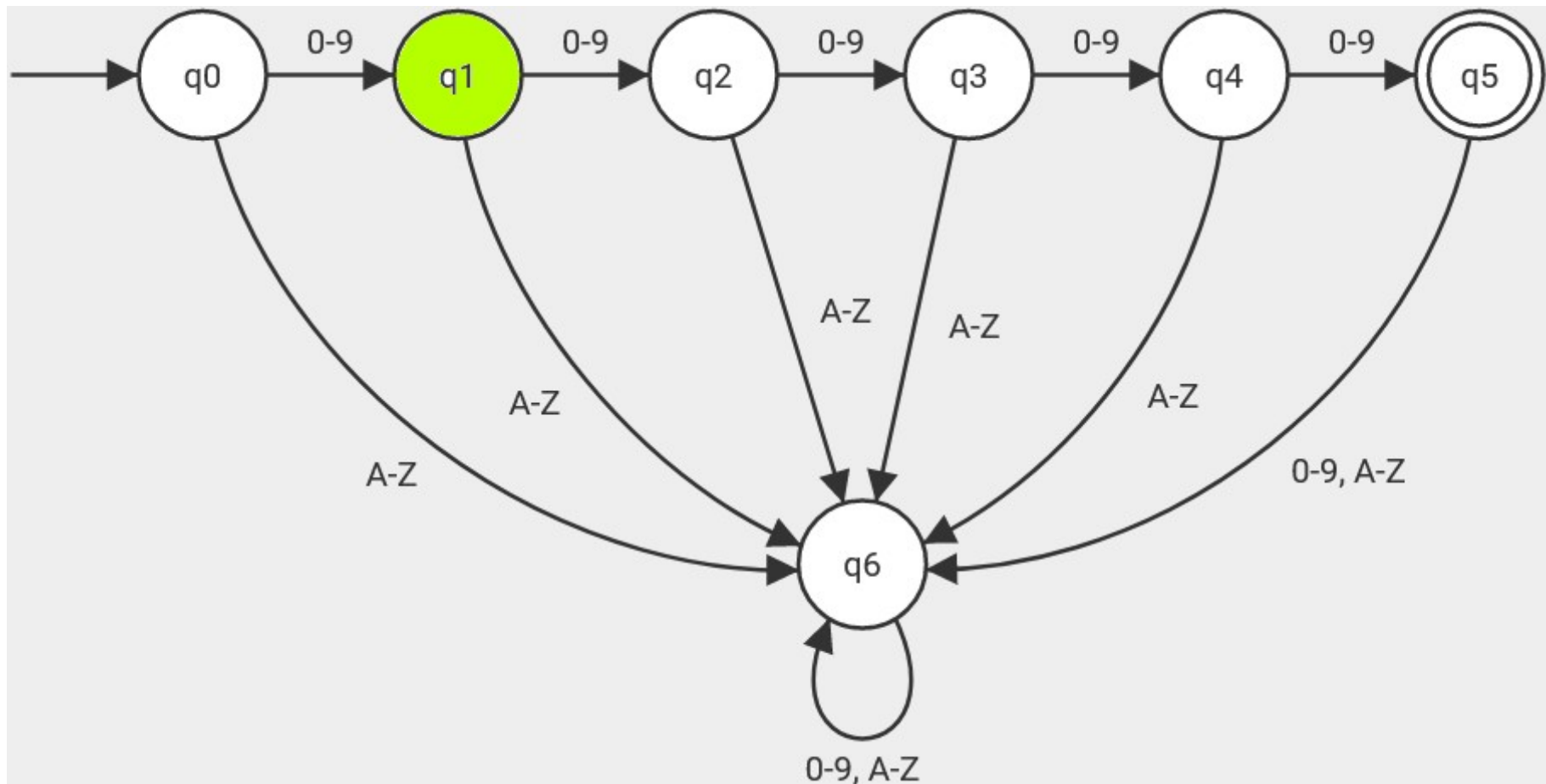
Automat beginnt im Startzustand



Beispiel: Postleitzahl

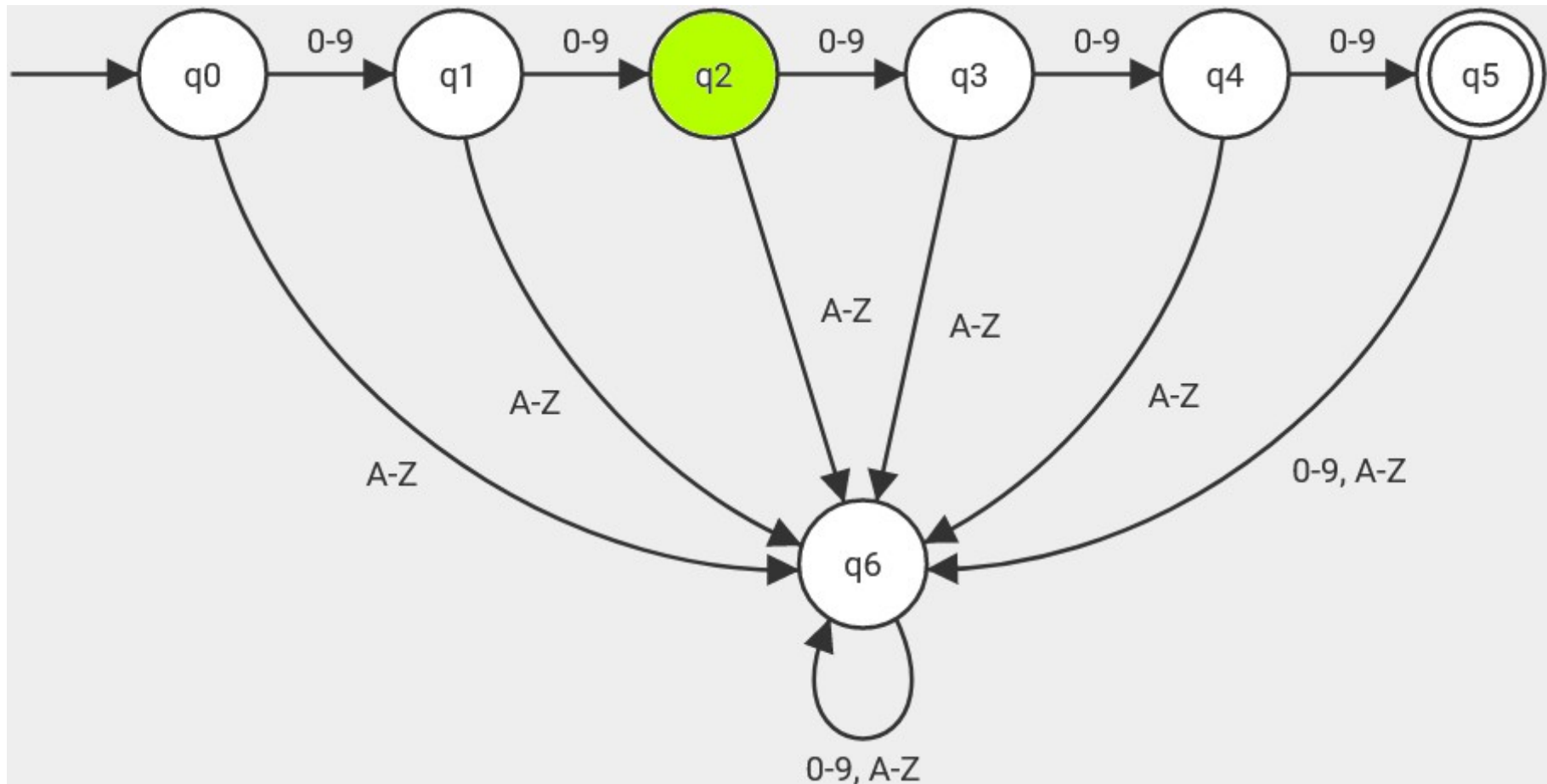
Prüfe die Eingabe: 50823

→ Je gelesenes Zeichen ein Übergang



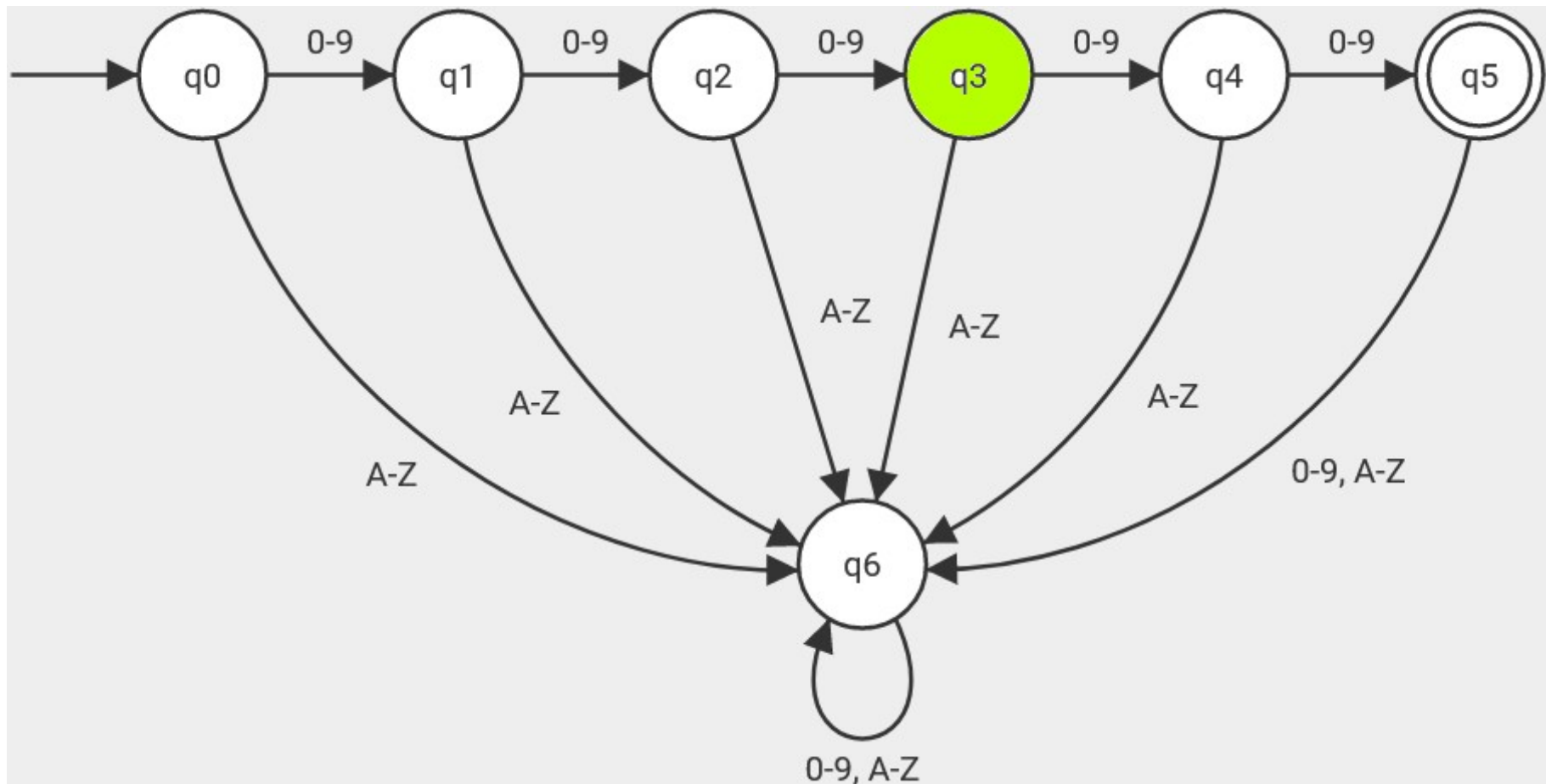
Beispiel: Postleitzahl

Prüfe die Eingabe: 50823



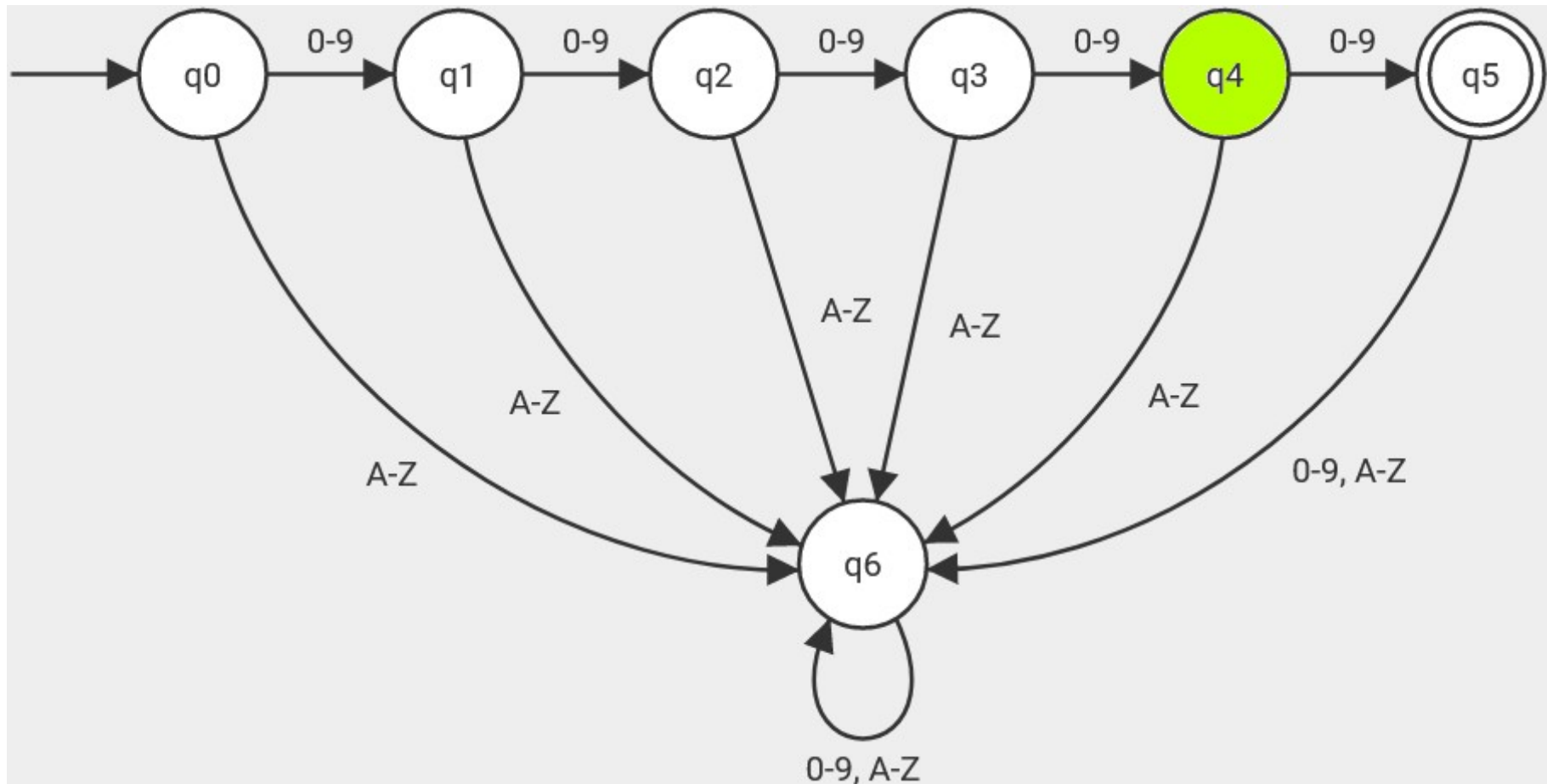
Beispiel: Postleitzahl

Prüfe die Eingabe: 50823



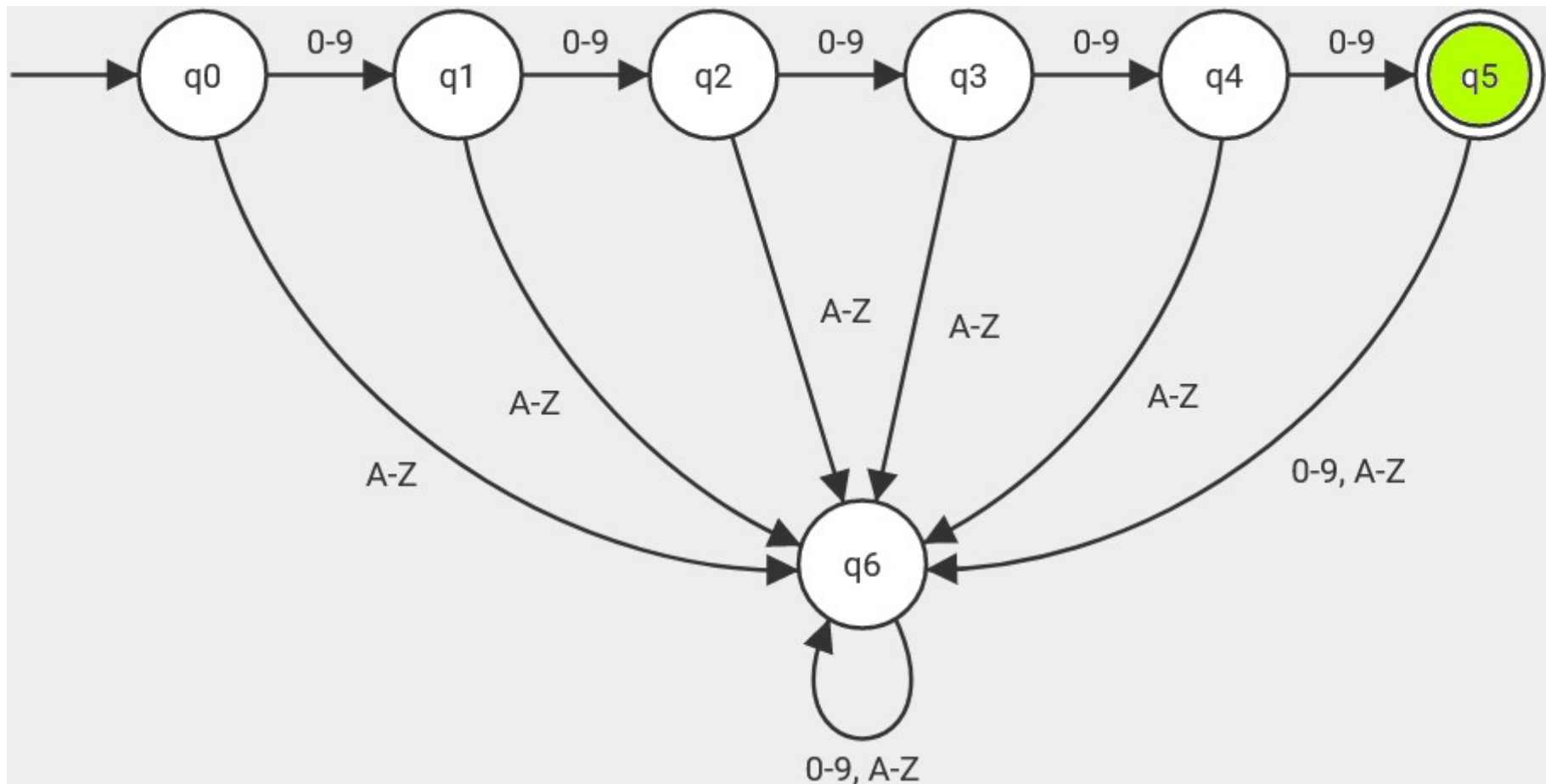
Beispiel: Postleitzahl

Prüfe die Eingabe: 50823



Beispiel: Postleitzahl

Prüfe die Eingabe: 50823

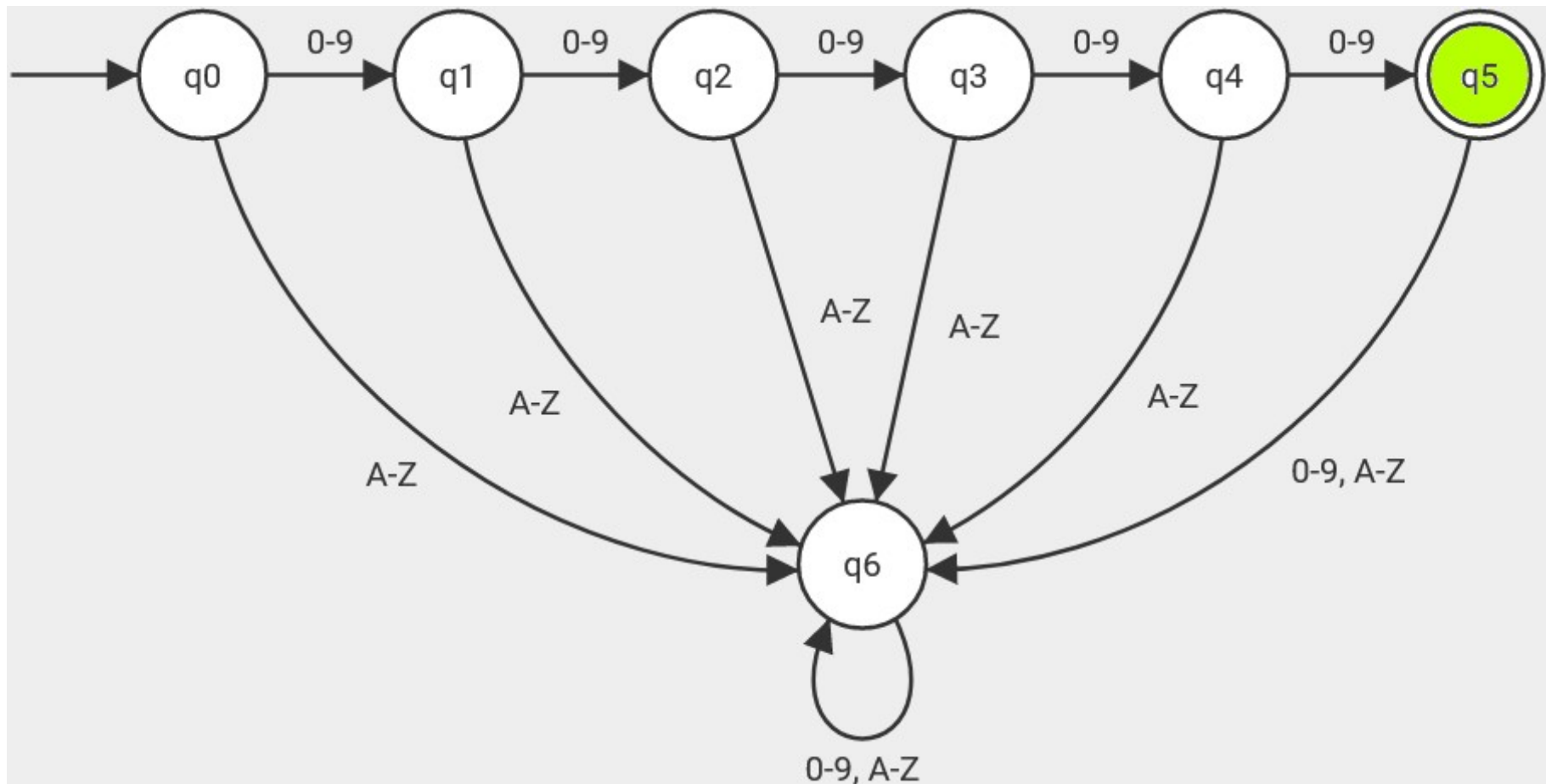


Beispiel: Postleitzahl

Eingabe 50823 bis zum Ende gelesen ✓

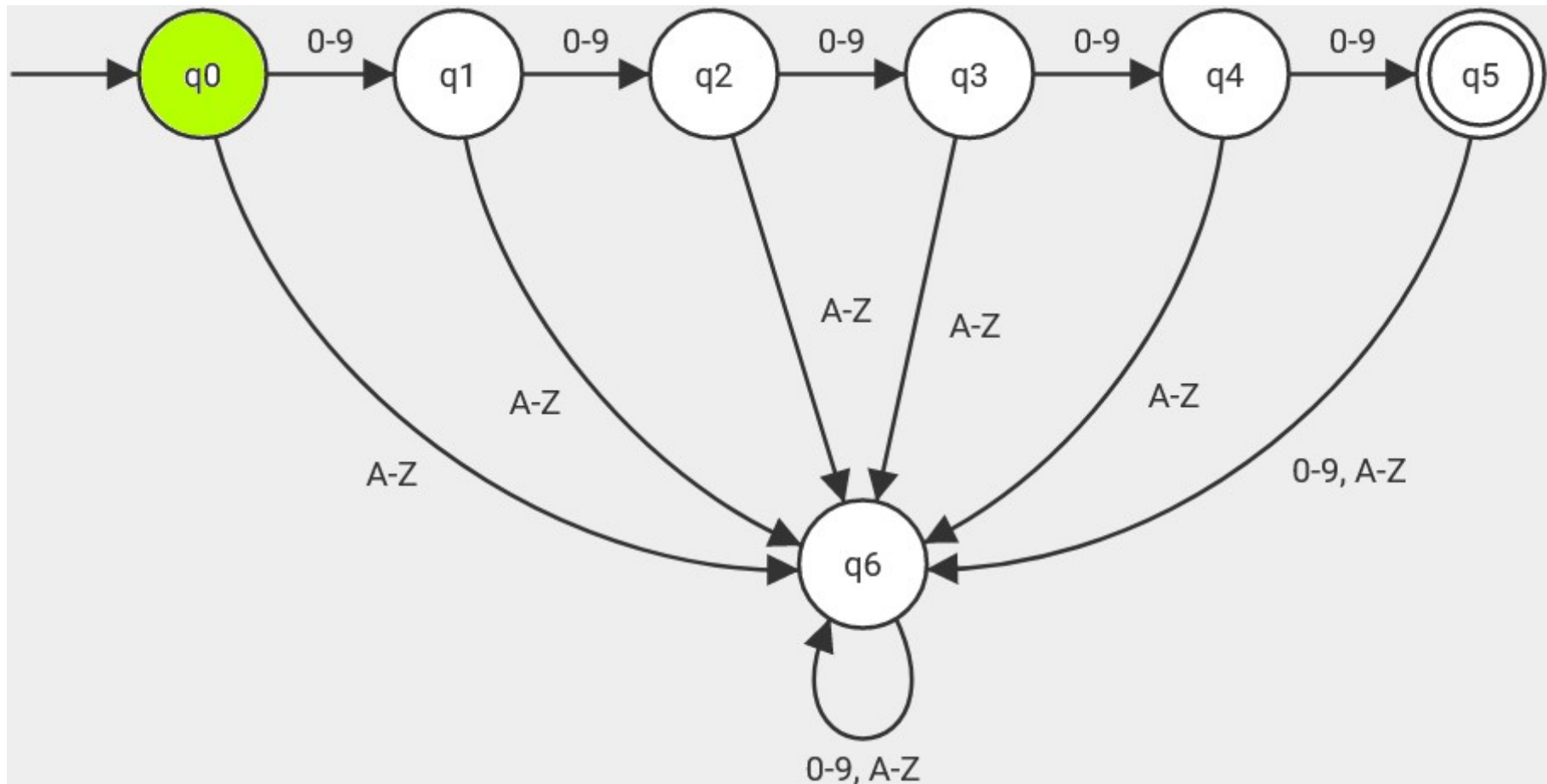
Endzustand erreicht ✓

→ Eingabe wird **akzeptiert**



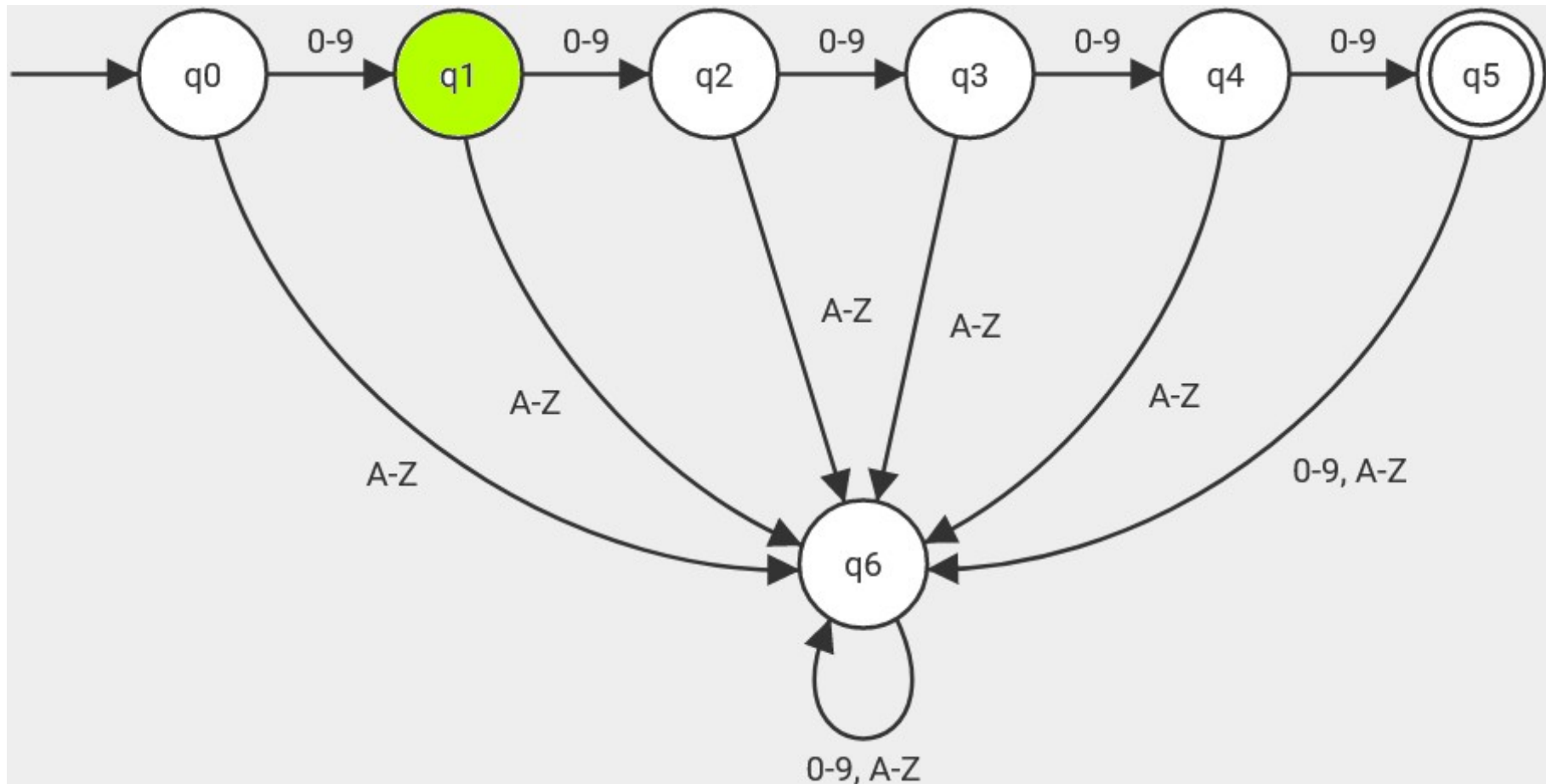
Beispiel: Postleitzahl

Prüfe die Eingabe: 5A12C



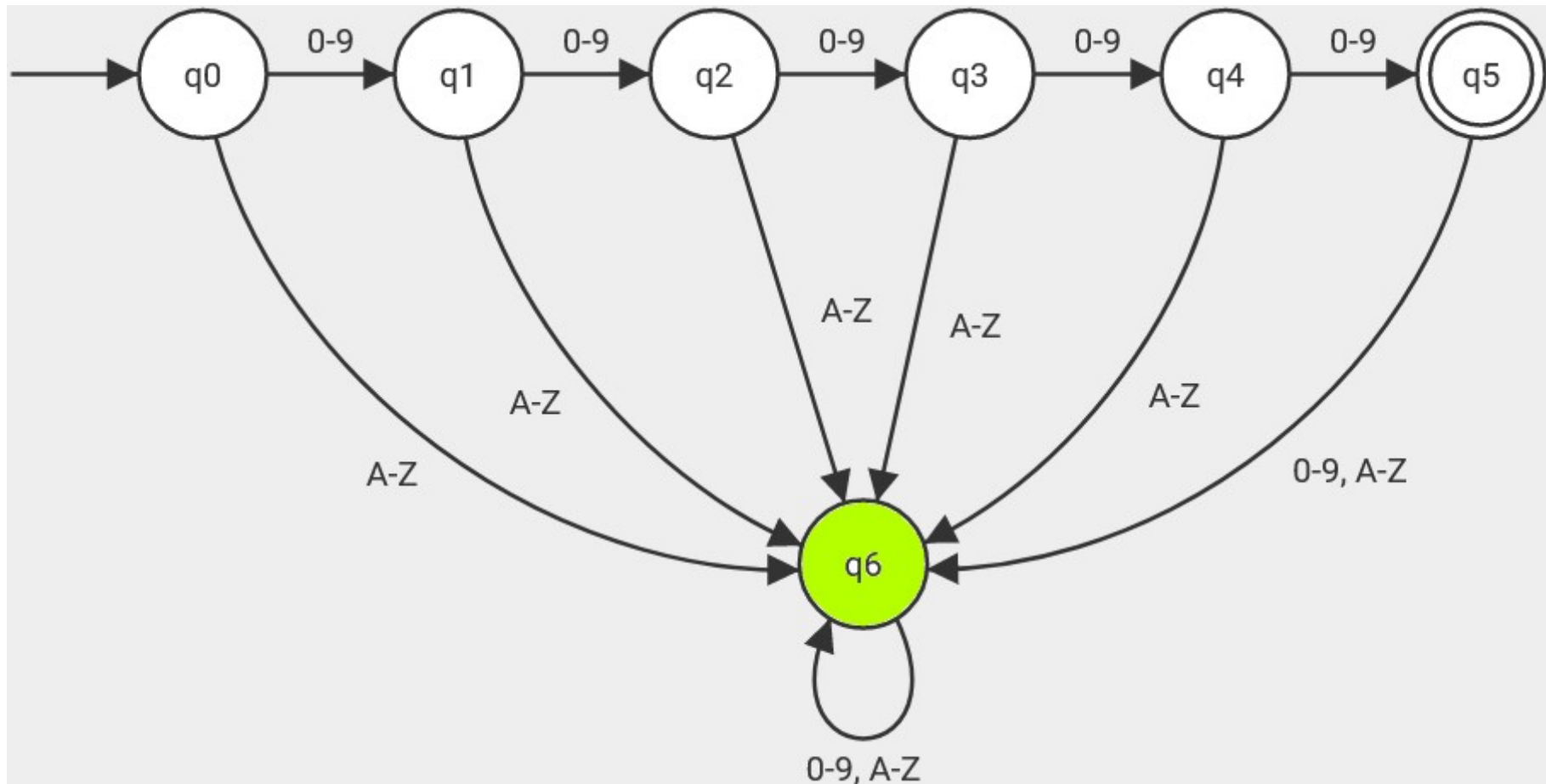
Beispiel: Postleitzahl

Prüfe die Eingabe: 5A12C



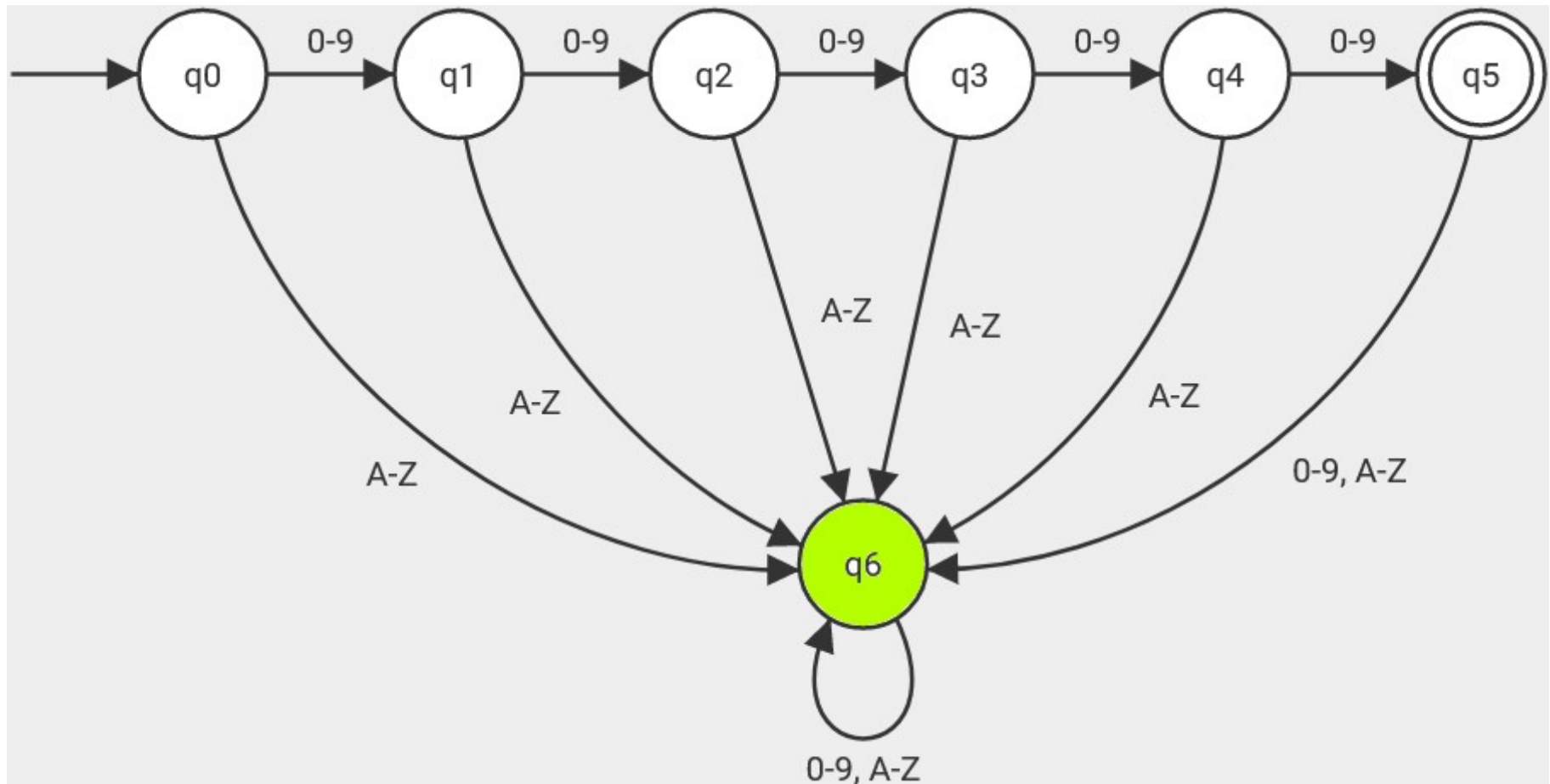
Beispiel: Postleitzahl

Prüfe die Eingabe: 5A12C



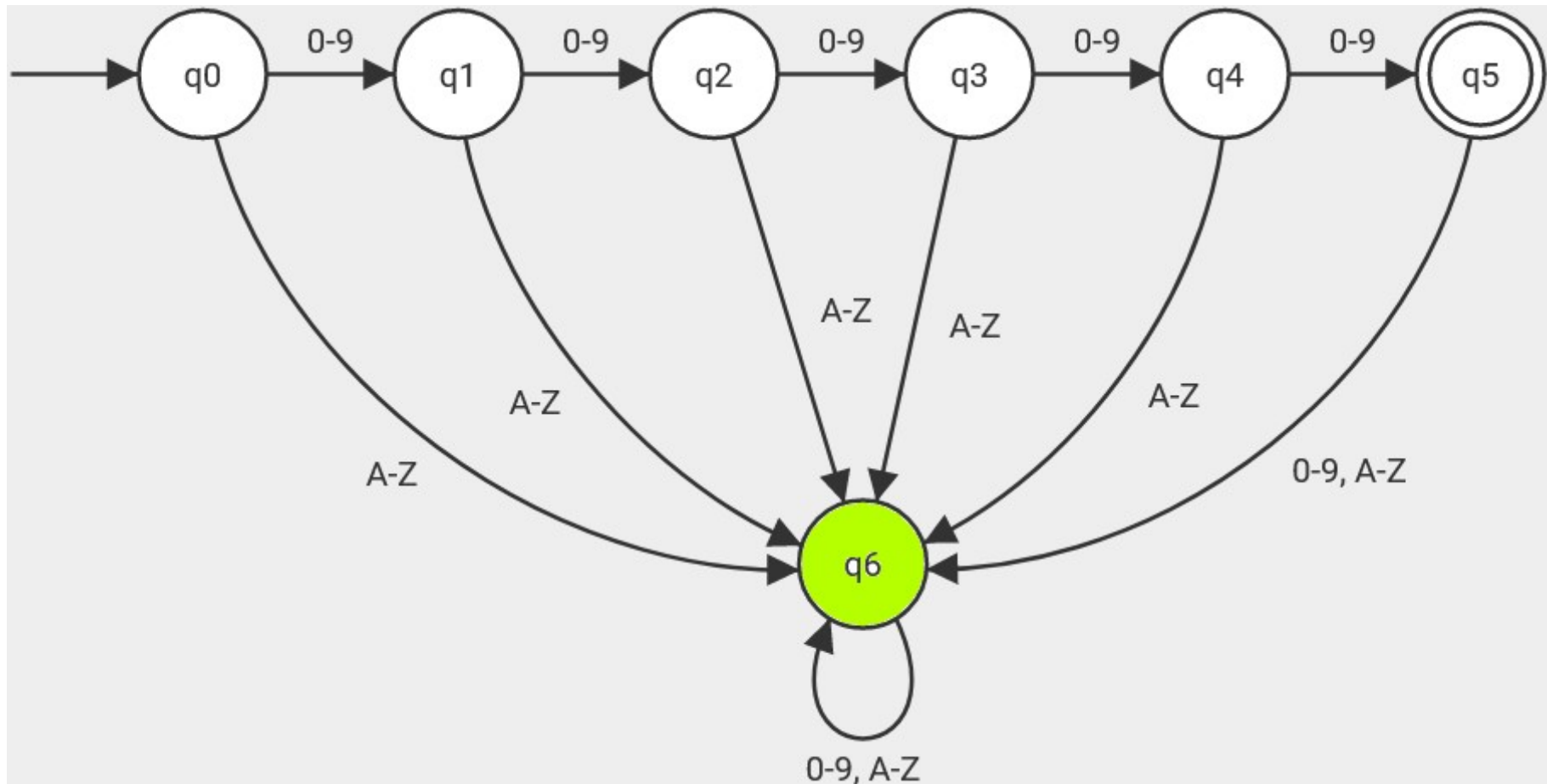
Beispiel: Postleitzahl

Prüfe die Eingabe: 5A12C



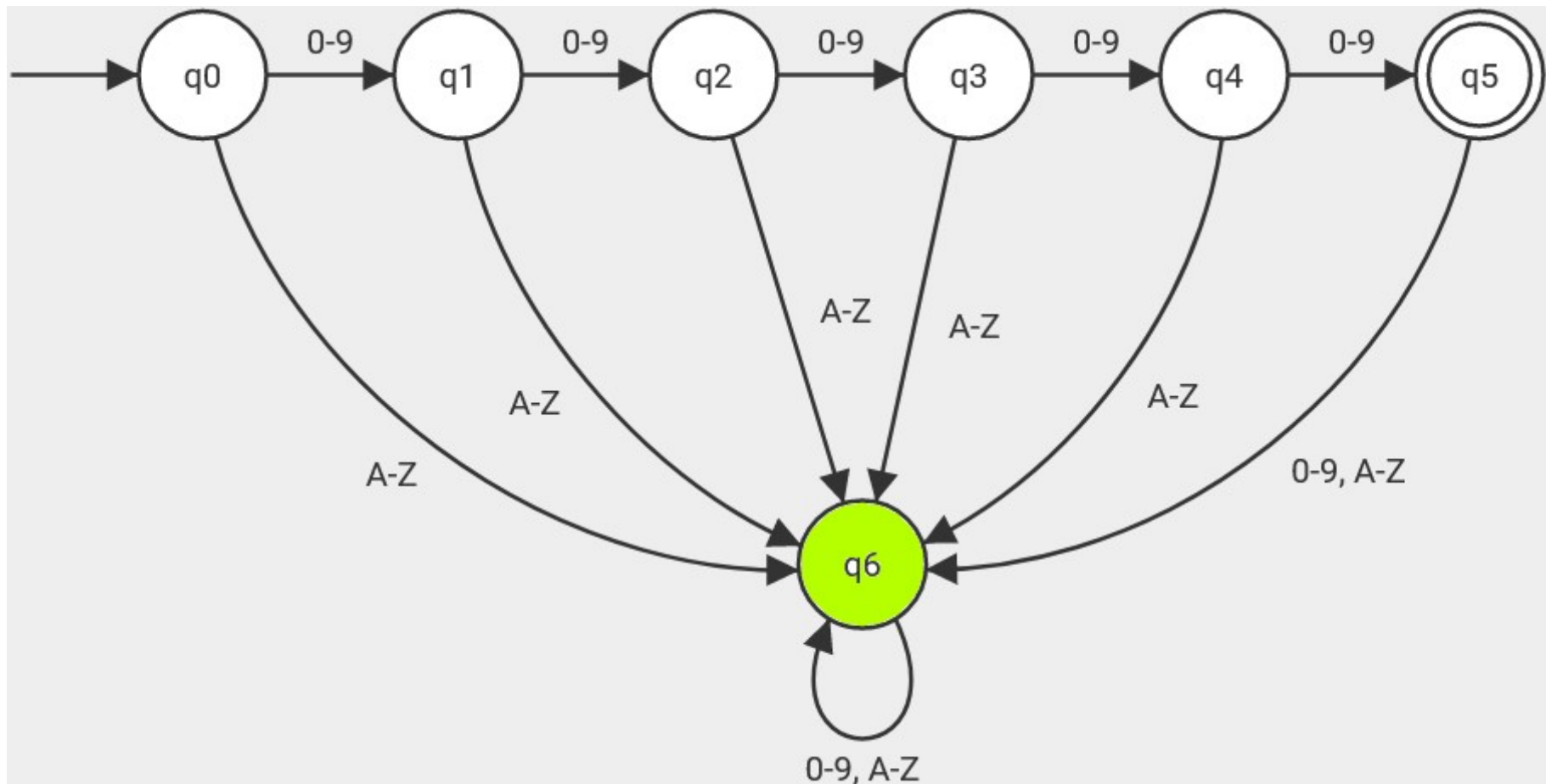
Beispiel: Postleitzahl

Prüfe die Eingabe: 5A12C



Beispiel: Postleitzahl

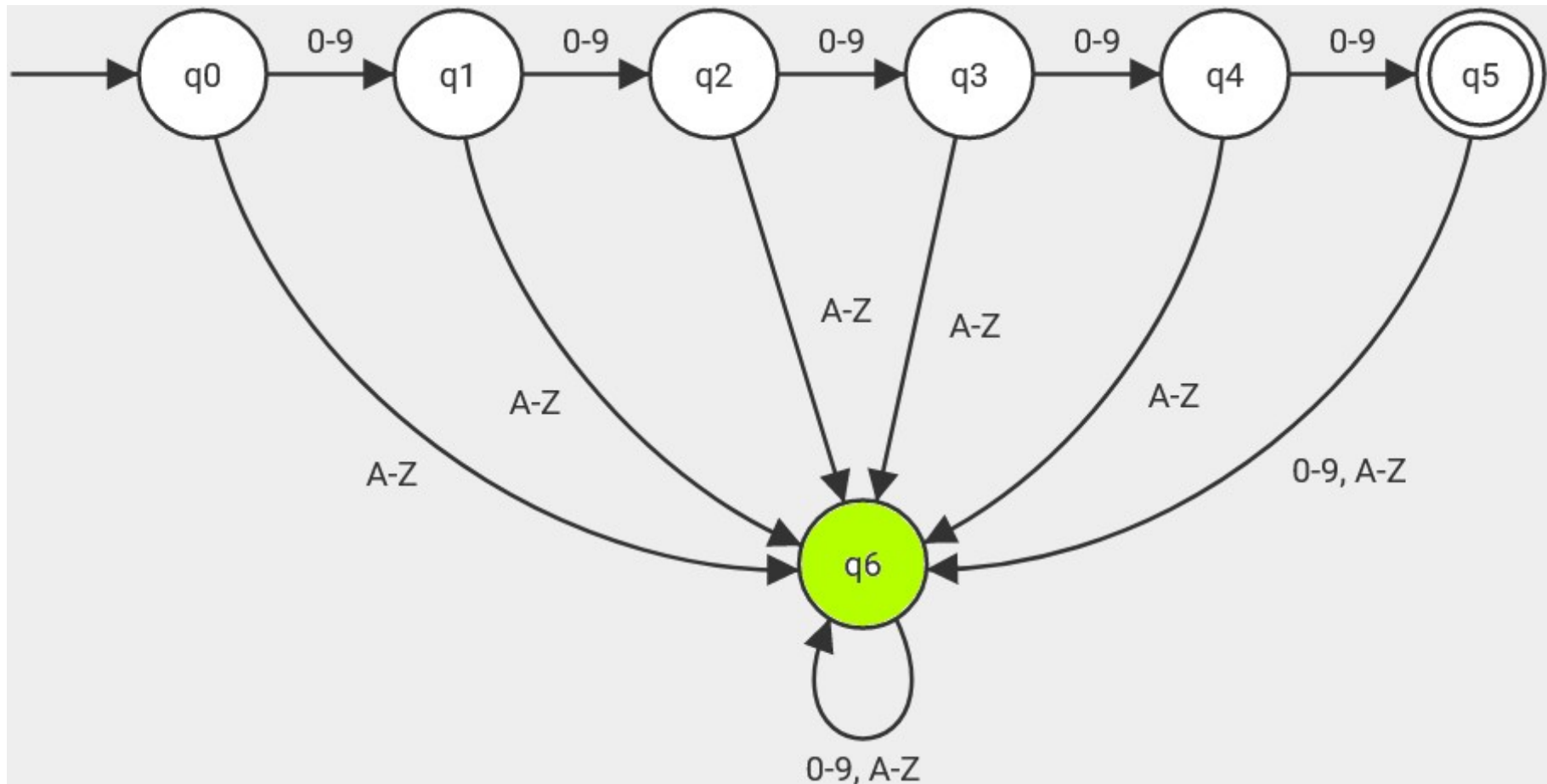
Prüfe die Eingabe: 5A12C



Beispiel: Postleitzahl

q6 ist kein Endzustand

→ Eingabe 5A12C wird **nicht akzeptiert**



Aufgabe 1

Entwirf einen endl. Automaten, der prüft, ob die Eingabe ein korrektes **Datum** ist.

- Eingaben: nur Ziffern und Punkte (keine Buchstaben oder sonst. Zeichen)
- Tage 1 – 31, Monate 1 – 12, Jahre 0 – 2999
- Keine Prüfung, ob z.B. 30.02. oder 31.04. korrekt ist

Aufgabe 2

Endlicher Automat, der prüft, ob die Eingabe eine **Straßenadresse** ist

Eingabemöglichkeiten:

A-Z, a-z, 0-9, ., -, Leerzeichen

1. Notiere **Beispiele** wie „Körnerstr. 50“
2. Notiere **Regeln** für Straßenadressen
3. Entwirf einen endlichen **Automaten**

Autor / Quellen

Autor:

- Christian Pothmann (cpothmann.de)
Freigegeben unter CC BY-NC-SA 4.0, März 2022

