

Algorithmen – Begriffsdefinition Algorithmus und algorithmisches System

Viele kennen Algorithmen vor allem aus der Mathematik oder Logik. Aber auch im Alltag begegnen sie uns ständig. Denn ein Algorithmus ist einfach eine Handlungsvorschrift, die dabei hilft, ein bestimmtes Problem zu lösen. Die Handlungsvorschrift, die das Vorgehen beim Zähneputzen exakt beschreibt, löst beispielsweise das Problem „verschmutzte Zähne“. Ein Algorithmus erhält zu Beginn stets einen Input (auch Eingabe genannt). Im Beispiel sind das unter anderem die eigene Zahnbürste und eine Zahnpastatube. Häufig gibt es bestimmte Voraussetzungen, damit der Algorithmus überhaupt starten kann: Beispielsweise muss die Person, die ihre Zähne putzen möchte, auch Zähne haben. Wenn die Voraussetzungen erfüllt sind und die Eingabe erfolgt ist, startet der Algorithmus mit der ersten festgeschriebenen Regel. Jeder Algorithmus endet mit einem Output, also einem Ergebnis. In diesem Beispiel können das entweder geputzte Zähne oder ungeputzte Zähne sein. Jeder Algorithmus erfüllt folgende Eigenschaften:

- **Allgemeingültigkeit:**
Der Algorithmus löst eine Menge gleicher Probleme einer Problem- oder Aufgabenklasse. Im Fall des Zähneputzens bedeutet das etwa: Die Handlungsvorschrift gilt nicht nur für eine bestimmte Person, sondern für jede beliebige Person, die sich die Zähne putzen möchte.
- **Wiederholbarkeit:**
Sind die gleichen Voraussetzungen gewährleistet, liefert ein Algorithmus immer das gleiche Ergebnis. Anders formuliert: Der gleiche Input sorgt stets für den gleichen Output. Möchte sich also jemand die Zähne putzen und befolgt die Handlungsvorschrift, dann steht am Ende immer das gleiche Ergebnis.
- **Eindeutigkeit:**
An jeder Stelle des Algorithmus ist der nachfolgende Schritt eindeutig definiert. Es ist demnach nicht möglich, etwa die Reihenfolge der Schritte zu verändern. Es besteht also keine Möglichkeit für Missverständnisse.
Im Fall des Beispiels bedeutet das, dass es nicht möglich ist, die Zahnpasta auf die Zahnbürste zu drücken, bevor die Person die Zahnpastatube geöffnet hat.
- **Endlichkeit:**
Der Algorithmus besteht aus einer endlichen Anzahl von Schritten und kommt immer zu einem Schluss.
Wenn sich eine Person dafür entscheidet, ihre Zähne zu putzen, kommt sie dem Algorithmus folgend immer zu einem Ende und damit dem Ergebnis der geputzten Zähne. Sie muss sich also nicht etwa permanent die Zähne putzen.
- **Ausführbarkeit:**
Die Anweisungen müssen so formuliert sein, dass sie verständlich und ausführbar sind. Würde der Algorithmus beispielsweise den Handlungsschritt beinhalten, einen Handstand zu machen und dann im Handstand die Zähne zu putzen, ließe sich der Algorithmus nicht durchführen.

Häufig verbinden wir mit Algorithmen auch Computer und das Internet. Denn dort begegnen sie uns ebenfalls, etwa wenn wir Suchmaschinen bedienen oder uns eine Anwendung die schnellste Route von zu Hause ins Kino ausgibt. Dann sind die Handlungsvorschriften in Programmiersprache übersetzt und in Software integriert. In dieser Form kommen sie in zahlreichen digitalen Anwendungen zum Einsatz. Mehrere Algorithmen, die in Software wirken, werden dann als algorithmische Systeme bezeichnet. Auch sie müssen die oben aufgeführten Bedingungen erfüllen. Dabei

sind sie meist sehr viel komplexer gestaltet, als das beim Beispiel des Zähneputzens der Fall ist. Sie können eine Vielzahl von Daten verarbeiten. (Viele Medien dazu enthält das Medienpaket „Big Data“, das auf dem Medienportal der Siemens Stiftung vorhanden ist.)

Algorithmische Systeme lassen sich in nicht-lernende und lernende Systeme unterteilen. In den Medien oder im Alltag bezeichnen wir lernende Systeme häufig auch als Künstliche Intelligenz (zu diesem Thema gibt es das Medienpaket „Künstliche Intelligenz“ auf dem Medienportal). Diese Systeme arbeiten mit Daten, die ihnen Menschen zu Beginn vorgeben. Daraus leiten sie Muster ab und entwickeln Algorithmen, die sie immer wieder anpassen.

Algorithmen im Sinne von Handlungsvorschriften begegnen uns also ständig. Wenn sie die oben genannten Kriterien erfüllen sollen, werden sie häufig sehr umfangreich und beinhalten viele Regeln und Handlungsschritte.