

Das Halteproblem von Turingmaschinen ist nicht entscheidbar

In der angewandten Informatik lautet die Frage: Kann man ein Programm entwickeln, das als Eingabe den Quelltext eines zweiten Programms sowie dessen Eingabewerte erhält, welches entscheiden kann, ob das zweite Programm terminiert, d. h. nicht endlos weiterläuft.

Alan Turing bewies 1936, dass es keine Turingmaschine gibt, die das Halteproblem für alle Eingaben löst.

Die Entdeckung der Unentscheidbarkeit des Halteproblems hatte eine erschütternde Wirkung auf das damals herrschende mathematische Weltbild. Damals versuchte man gerade, die Mathematik durch eine strikte Formalisierung zu vereinheitlichen und den Regeln der Logik zu unterwerfen. Man ging davon aus, dass sich jedes mathematische Problem durch eine geeignete Formalisierung lösen lässt; dass es also immer möglich sei, eine Aussage so zu formulieren, dass man durch die Regeln der Logik und Mathematik erkennen kann, ob sie wahr oder falsch ist. Nach den Erkenntnissen von Turing ist so etwas jedoch grundsätzlich nicht möglich: in jedem System lassen sich Aussagen formulieren, die weder bewiesen noch widerlegt werden können.

Für die Softwareentwicklung bedeutet die Nichtentscheidbarkeit des Halteproblems, dass im Allgemeinen eine automatisierte Überprüfung einer Programmlogik nicht möglich ist. Insbesondere bedeutet das, dass es nicht möglich ist, automatisiert festzustellen, welche Programme jemals zu einem Ende finden werden, d. h. anhalten werden.

Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Halteproblem>