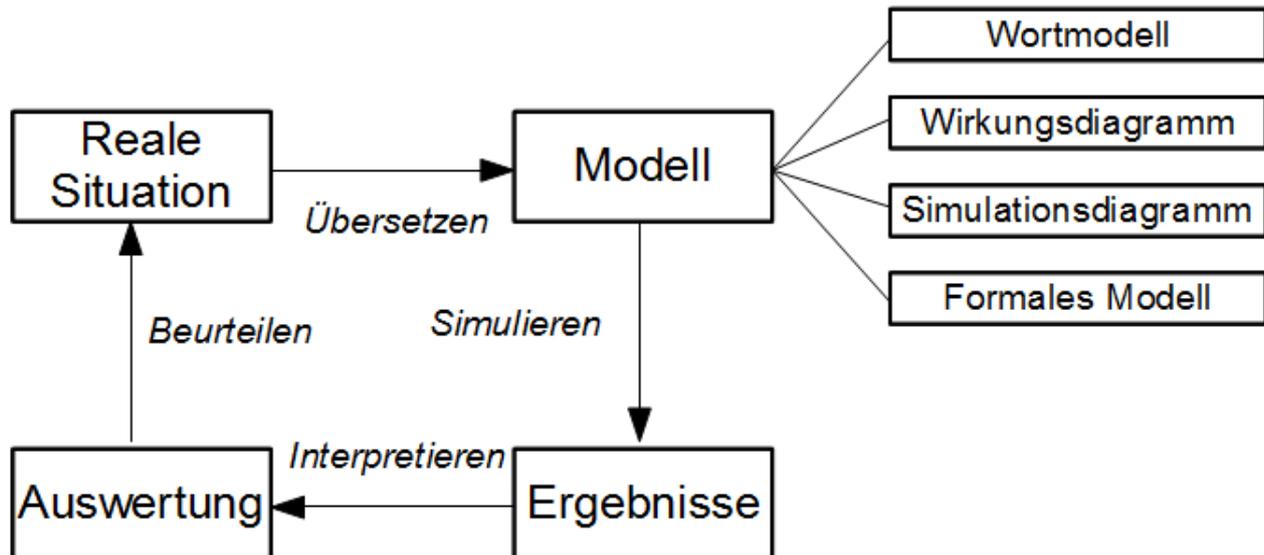


## Der Modellbildungsprozess

Die von uns untersuchten einfachen Beispiele<sup>1</sup> von Wachstumsprozessen stellen zwar nur einen kleinen und beschränkten Ausschnitt aus der großen Zahl möglicher Anwendungen dar. Dennoch sind an ihnen schon viele grundlegende Probleme zu beobachten gewesen und wir haben auch neue Entdeckungen machen können.

Der Prozess der Modellbildung in der Simulation ähnelt dem bei der Softwareentwicklung. In jedem Fall wird er bei realistischen Anwendungen zyklisch sein, wie das folgend beschriebene Schema<sup>2</sup> zeigt:



Im Schema werden kursiv geschrieben die Prozesse beschrieben, die im Modellbildungsprozess auftreten.

Ausgehend von der **Realwelt** (Miniwelt) *übersetzen* wir in ein **Modell**, entwickeln dabei ein **Wortmodell**, **Wirkungsdiagramm**, **Simulationsdiagramm**<sup>3</sup> und ein **formales Modell**. Führen wir nun die *Simulation* aus, dann erzielen wir **Ergebnisse**, die wir zunächst in der Regel noch *interpretieren* müssen, also so **auswerten**, dass wir sie wiederum an Hand der **realen Situation** *beurteilen* können.

Der letzte Schritt vor dem Eintreten in den nächsten Zyklus, die Beurteilung der realen Situation, geschieht bei Simulationen allerdings in zweifacher Hinsicht:

1. Das Modell wird geprüft an der realen Situation. Abweichungen vom erwarteten Verhalten führen zu einer Änderung zumindest der Parameter. Bei grundsätzlich anderem Verhalten werden auch die Annahmen, die dem Modell zu Grunde liegen geändert und damit das Modell selbst modifiziert.
2. Es werden Vorhersagen über zu erwartendes Verhalten der Realwelt gewonnen. Kann man dieses Verhalten sofort überprüfen, dann sind wir wieder bei Variante 1.

1 Es muss noch einmal darauf hingewiesen werden, dass alle betrachteten einfachen Wachstumsprozesse sich analytisch lösen lassen und daher keine Kandidaten für ernsthafte Simulationen sind. Interessant ist nur der Vergleich der Simulationsergebnisse mit den bekannten analytischen Lösungen.

2 Klett: Simulation dynamischer Vorgänge; S.31

3 Im Buch wird der Begriff Flüßdiagramm verwendet.

In vielen Fällen benutzt man aber Simulationen für Systeme, die man nicht direkt überprüfen kann (z.B. Simulation einer Sternentwicklung) oder möchte (Simulation einer Kernschmelze eines Reaktors) oder zumindest nicht jetzt, da (z.B. Simulation einer Klimaentwicklung) Reaktionen stattfinden sollen, bevor die Entwicklung den vorhergesagten Weg nimmt.

In diesem Fall besteht nun also die Möglichkeit, durch Handeln den Zustand der Realwelt so zu ändern, dass das System in neuen Simulationsdurchläufen ein „besseres“ Verhalten erwarten lässt.

Die gewonnenen Ergebnisse können dabei auch möglicherweise zu einem neuen Verständnis der Zusammenhänge im System führen, die dann wieder auf Variante 1 führen.