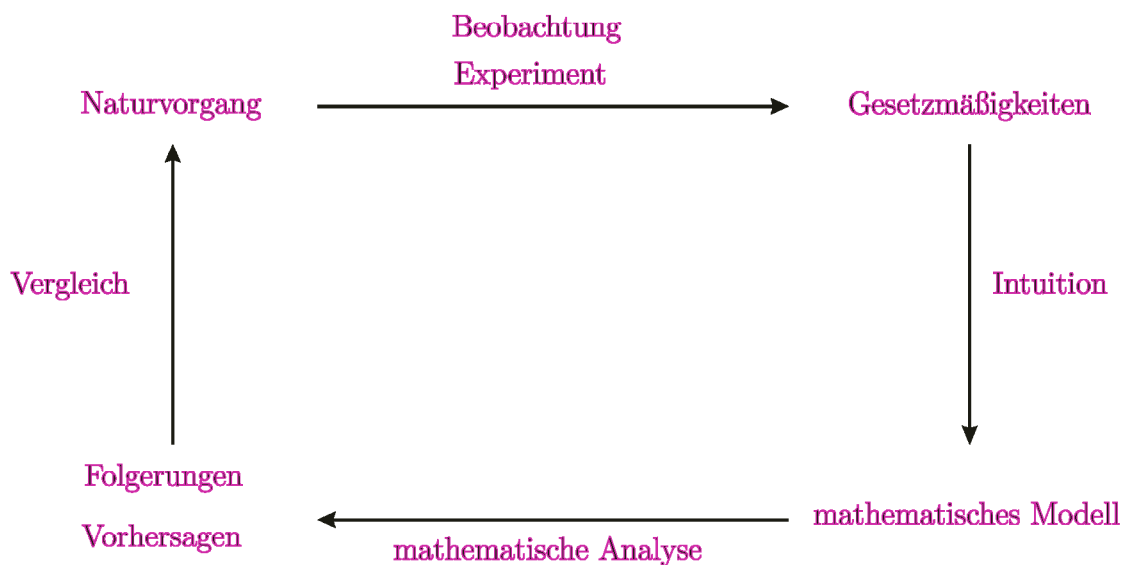


EINLEITUNG : Motivation

Für die Auseinandersetzung des modernen Menschen mit seiner Umwelt ist die mathematische Beschreibung ein an Wirksamkeit ständig zunehmendes Hilfsmittel geworden. Der Naturwissenschaftler abstrahiert den Naturvorgang zu einem Experiment, das möglichst von allem Unwichtigen befreit ist, um nur eine einfache Frage an die Natur zu stellen. So wird die systematische und planmäßige Untersuchung von Vorgängen im Bereich der unbelebten und belebten Natur ermöglicht und die Mathematik liefert das Werkzeug zur Formulierung der dabei gefundenen Gesetzmäßigkeiten. Durch Intuition kommt er zu einem mathematischen Modell. Mit ihm ist er dann in der Lage, Folgerungen zu schließen. Die Interpretation läßt ihn dann den Naturvorgang weiter betrachten und der beschriebene Regelkreis wird von neuem durchlaufen:



BEISPIEL 1 Planetenbewegungen

Beobachtungen : Messungen von Tycho Brahe.

Gesetzmäßigkeiten : Keplersche Gesetze.

mathematisches Modell : Newton's Mechanik.

mathematische Analyse : Differential- und Integralrechnung.

Vorhersagen : Künstliche Satelliten.

BEISPIEL 2 Vererbung

Beobachtungen : Kreuzungsexperimente von Mendel.

Gesetzmäßigkeiten : Mendelsche Regeln.

mathematisches Modell : Theorie der Erbanlagen.

mathematische Analyse : u.a. Statistik.

Vorhersagen : von Erbkrankheiten, Züchtung.

Mathematische Modelle werden häufig unter vereinfachenden Annahmen erstellt. Demnach hat ein Modell einen begrenzten Erfahrungsbereich und nur dort ist es als Approximation der Wirklichkeit brauchbar. Je nach Fragestellung müssen die Annahmen erweitert oder korrigiert werden (ein Beispiel dafür ist die Entwicklung der Vererbungslehre).

Im folgenden sollen die mathematische Grundlagen zur Behandlung einfacher Modelle für biologische Vorgänge entwickelt werden. Dabei wird auf mathematische Strenge verzichtet; im Vordergrund stehen Anwendungsbeispiele und die Behandlung der wichtigsten Techniken.