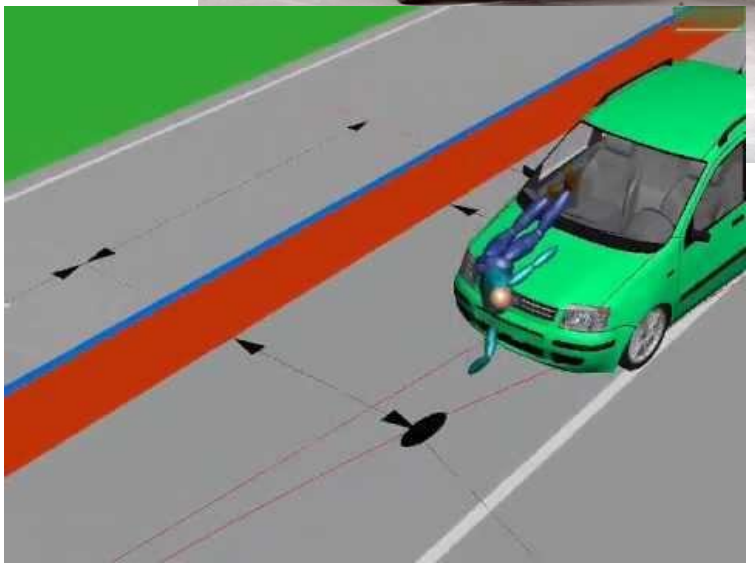
Modellbildung und Simulation

… die Zusammenhänge in der Natur sind extrem komplex und daher schwer vollständig und exakt zu beschreiben …

realer Unfall im Straßenverkehr

Crashtest

Unfallsimulation
am Computer



Modellbegriff:

Ein Modell ist eine vereinfachte Veranschaulichung der Realität (Ersatzobjekt).

Modell und Realität stimmen in einigen Eigenschaften überein, in anderen nicht.

→ *es existieren verschiedene Modelle zur gleichen realen Erscheinung*

Modelle dienen der Beschreibung realer Vorgänge und Erscheinungen und der Erkenntnisgewinnung.

Bedeutung:

- Zusammenhänge erkennen und erklären
- Untersuchung des Einflusses von Parametern
- Treffen von Voraussagen und Schlussfolgerungen

Man unterscheidet:

Gegenständliche Modelle

- als Gegenstand, bildhaft oder symbolisch (mathematisch) dargestellt

→ *Globus*
(Erdmodell)

→ *Newtonsches Grundgesetz:*

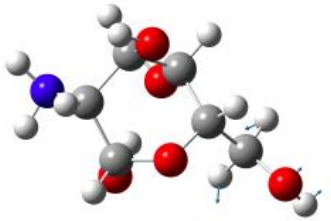
$$F = m \cdot a$$

(mathematisches Modell)

Theoretische Modelle

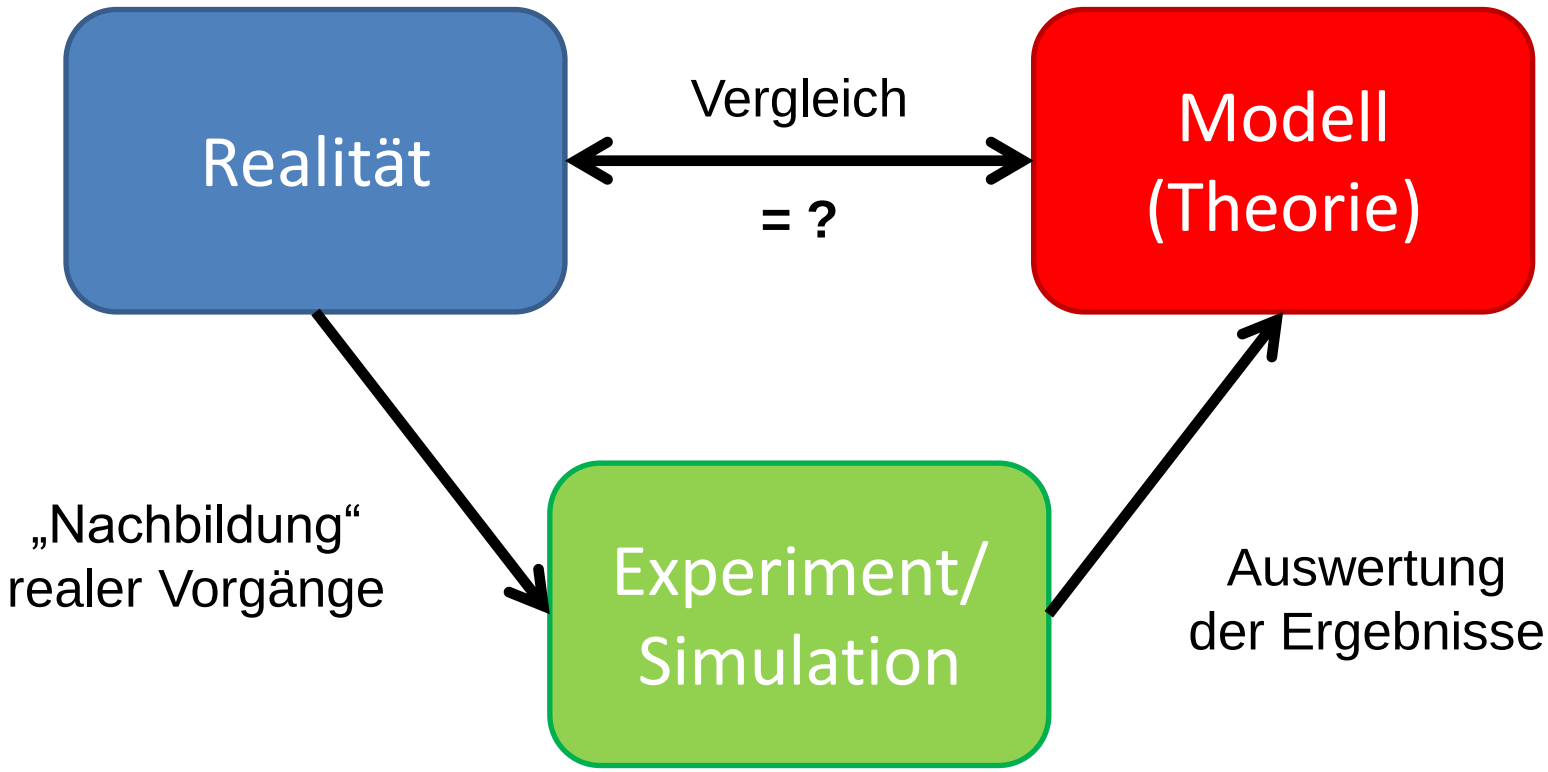
- gedankliche Theorien über reale Gegenstände und Vorgänge

→ *Aufbau der Materie*
(Teilchenmodell)



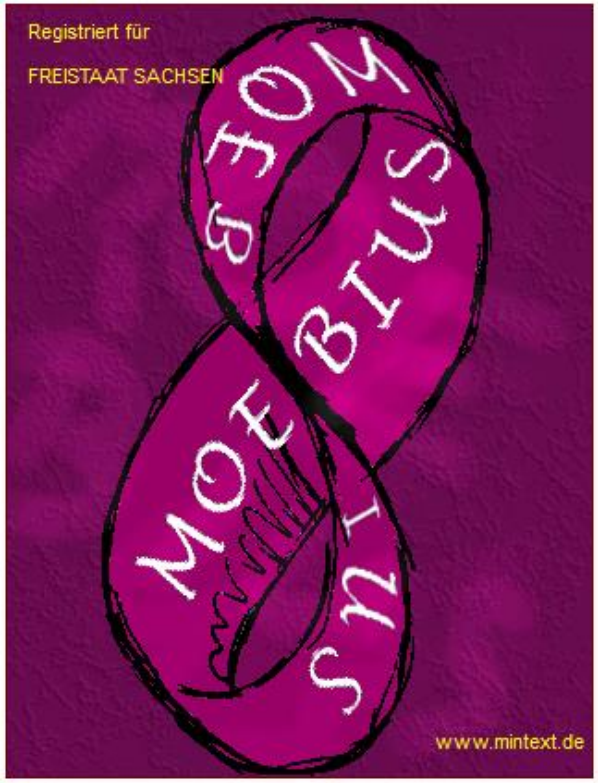
→ *Natur des Lichtes*
(Strahl, Welle, Teilchen)

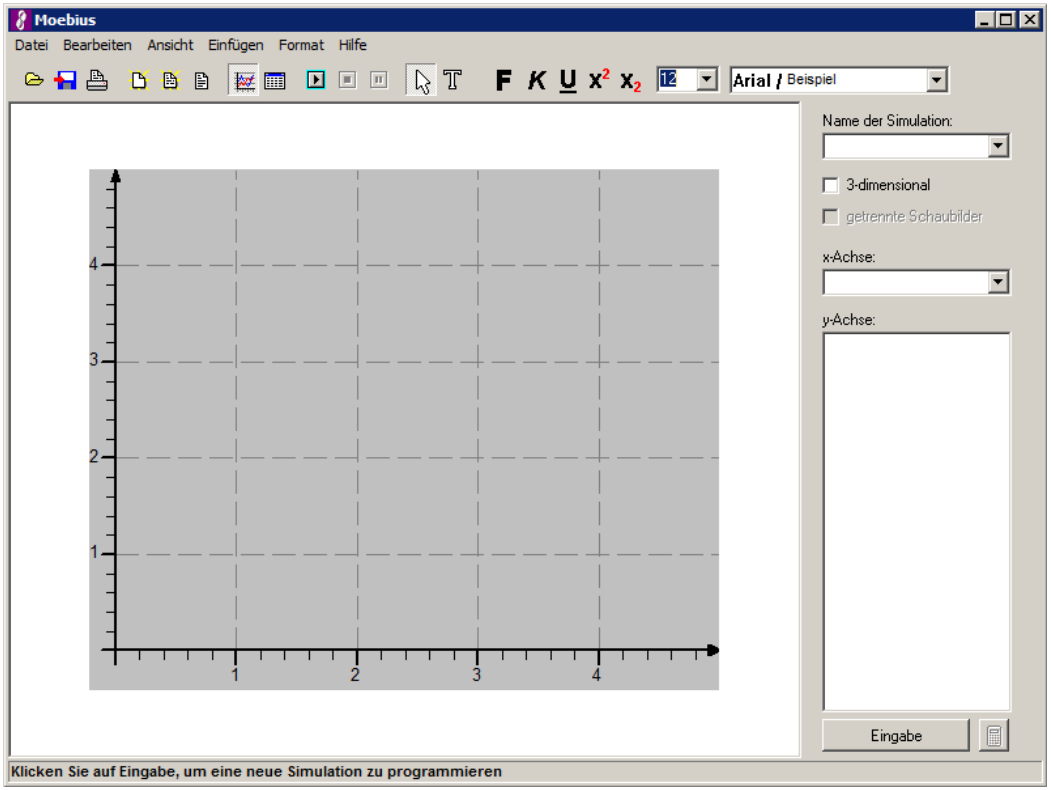
Erkenntnisgewinnung mittels Modellen:



Mit Hilfe von **Simulationen** können unbekannte und komplexe Zusammenhänge nachgebildet und der Übereinstimmung von Theorie (Modell) und Realität angeglichen werden.

Mathematische Modelle können mit Hilfe von Simulationsprogrammen computertechnisch untersucht werden.





MOEBIUS Modelle Einfach Bilden und Simulieren

Arbeit mit MOEBIUS:

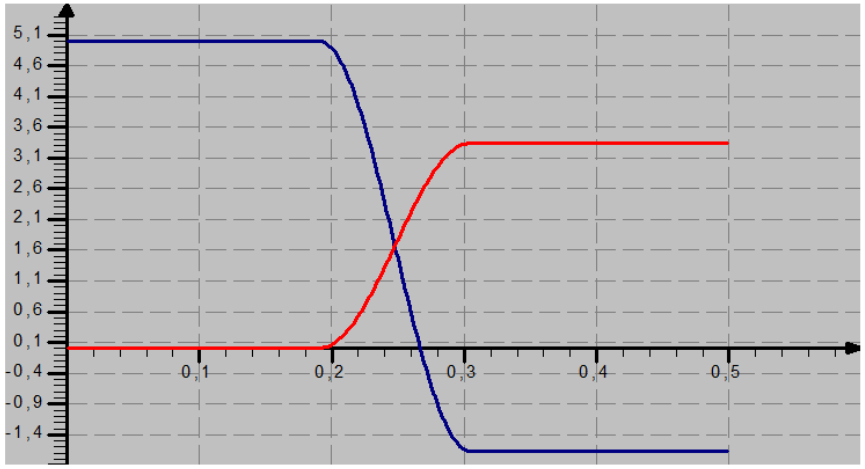
Der sinnvolle Einsatz von MOEBIUS ergibt sich für die Untersuchung zeitabhängiger Veränderung von Größen.

Modellbildungsebenen:

- grafische Ebene
- sprachliche Ebene
- algorithmische Ebene (mathematisch)

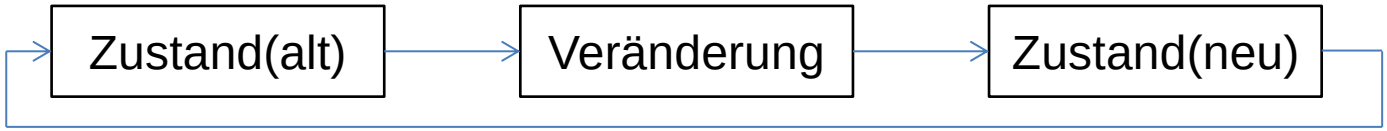
!

Die Ergebnisse der Modellbildung und Simulation können grafisch und tabellarisch veranschaulicht werden.



T	V1	V2
0,0010	5,0000	0,0000
0,0020	5,0000	0,0000
0,0030	5,0000	0,0000
0,0040	5,0000	0,0000
0,0050	5,0000	0,0000
0,0060	5,0000	0,0000
0,0070	5,0000	0,0000
0,0080	5,0000	0,0000
0,0090	5,0000	0,0000
0,0100	5,0000	0,0000
0,0110	5,0000	0,0000
0,0120	5,0000	0,0000
0,0130	5,0000	0,0000
0,0140	5,0000	0,0000
0,0150	5,0000	0,0000
0,0160	5,0000	0,0000
0,0170	5,0000	0,0000

Grundprinzip:



Ausgehend von einem Anfangszustand führt eine kleine (zeitliche) Veränderung zu einem Folgezustand.

→ **Rekursion**

Der neue Zustand ist nachfolgend der Ausgangszustand einer neuen Veränderung.

→ **Wiederholung**

Mathematische Beschreibung:

Im **Kleinschrittverfahren** werden die Größen und Zustandsänderungen für sehr kleine Zeitintervalle Δt berechnet.

$x_{neu} := x_{alt} + \Delta x$ und $t_{neu} := t_{alt} + \Delta t$ ► Differenzengleichungen

Die Zustandsänderung Δx erfolgt im Zeitintervall Δt sprunghaft.

Je kleiner Δt ($\rightarrow 0$: dt), desto genauer die Zustandsänderung Δx.