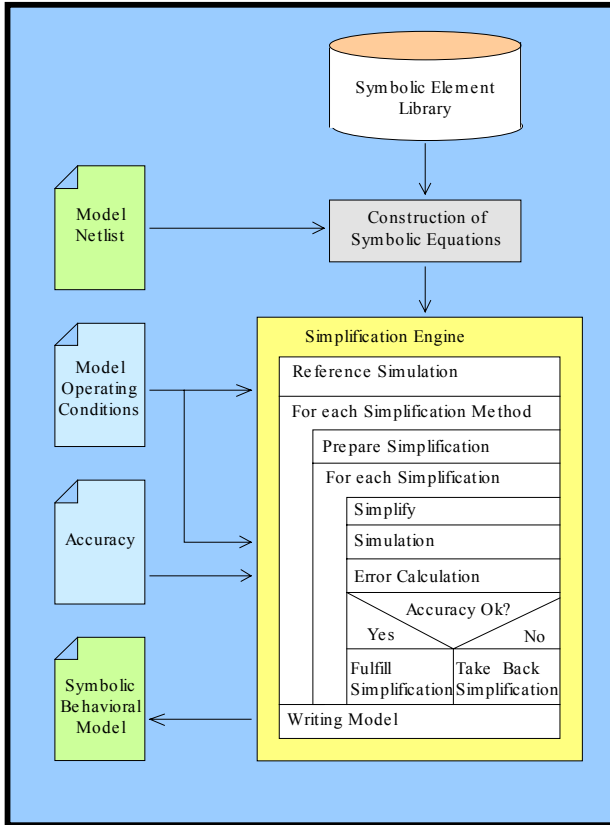


# Algorithmen und Applikation zur automatischen Verhaltensmodellgenerierung

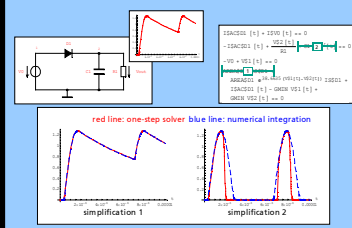
## Algorithmen (Fraunhofer ITWM, IMS)



### Transiente Ranking Methoden

**Ranking durch One-step Solver:**

- Berechne einzelne Newtoniteration für jeden Zeitschritt
- Verlässliche Fehlervorhersage
- Moderater Berechnungsaufwand
- Beschleunigung (vs. Simulation): Faktor 10



### Transiente Fehlerkriterien

**Hausdorff-Distanz:**

- Zeitschrittabhängig
- Abstandsbewertung

$$e_{\text{HDD}}(\Delta t) = \frac{\int |y_{\text{ref}}(t) - y_{\text{sim}}(t - \Delta t)| dt}{\int |y_{\text{ref}}(t)| dt}$$

**Kreuz-Korrelation:**

- Zeitschrittabhängig
- Ähnlichkeitsüberprüfung

$$E_c = \frac{\int y(t)f(t) dt}{\sqrt{\int y^2(t) dt \int f^2(t) dt}}$$

Fehlerkriterium	Fehlergröße
Hausdorff-Distanz	7.26 %
Kreuz-Korrelation	4.43 %
Hausdorff-Distanz	1.8*10 <sup>-5</sup> %
Kreuz-Korrelation	8.9*10 <sup>-13</sup> %



## Applikation: Verhaltensmodellierungsschritte für einen Hochvoltschalter

1. Referenzsimulation des zu modellierenden funktionalen Schaltungsblocks
2. Erfassung der analytischen Beschreibung mit Analog Insydes
3. Komprimierung der analytischen Transient-Verhaltensbeschreibung
4. Transformation des nichtlinearen Gleichungssystems in VHDL-AMS Code
5. Erstellung einer Mixed-Level Testumgebung für Hochvoltschalter
6. Verifizierung des gewonnenen VHDL-AMS Modells