

## Simulation elektrischer Schaltungen mit magnetischen Kopplungen und nichtlinearen Bauelementen

### Motivation:

Bei der Entwicklung von Transformatoren und elektrischen Maschinen werden häufig Simulationen elektrischer und magnetischer Größen anhand von Ersatzschaltungen durchgeführt (z.B. LTspice, ngspice ...). Zu diesem Zweck wird eine Simulationsumgebung verwendet, die die gewünschten Größen (Ströme, Spannungen, mag. Flüsse) in einem Netzwerk bestehend aus Quellen, elektrischen Bauteilen, Bauteilen mit magnetischer Kopplung und sogenannten Fluxtubes berechnet. Diese Simulationsumgebung soll erweitert werden, um auch nichtlineare Bauteile berücksichtigen zu können.

### Aufgabenstellung:

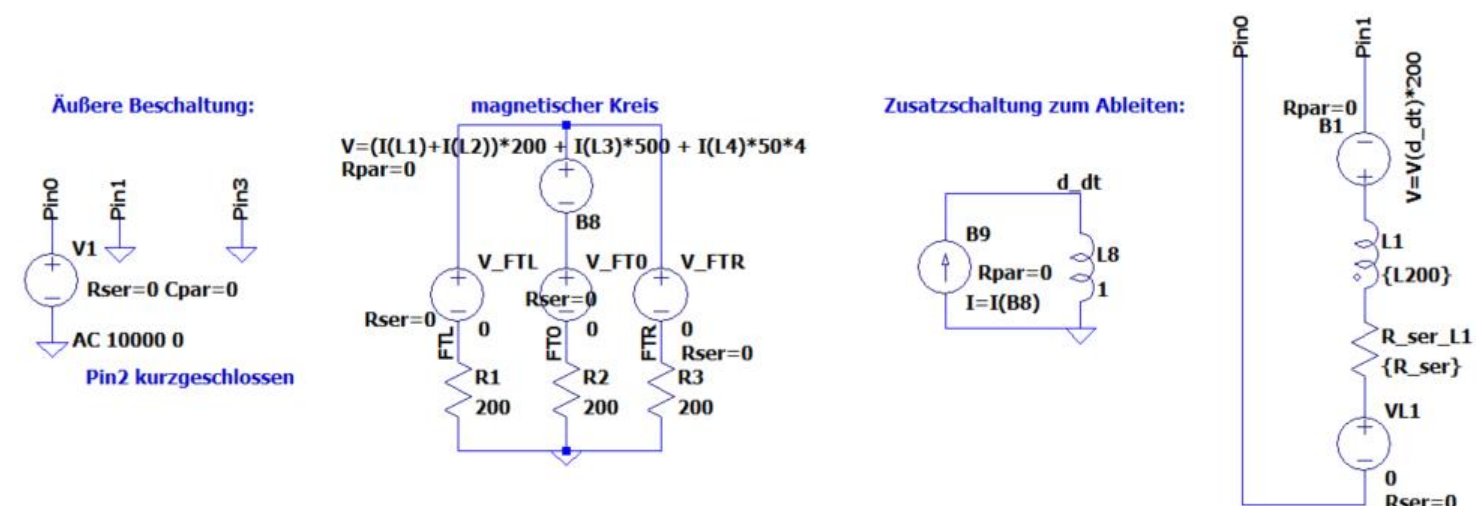
- Recherche, wie die Nichtlinearität von Bauelementen in LTspice und ngspice umgesetzt werden kann.
- Simulation gegebener Schaltungen mit nichtlinearen Bauelementen in LTspice
- Erweiterung der bestehenden ngspice-Schnittstelle, um Nichtlinearitäten in der Netzliste zu berücksichtigen
- Kenntnisse in C++ erwünscht

### Kontakt:

Alice Reinbacher-Köstinger,  
[alice.koestinger@tugraz.at](mailto:alice.koestinger@tugraz.at)

### Organisatorisches:

- Start jederzeit möglich
- Anstellung als studentischer Mitarbeiter für weitere Untersuchungen zu diesem Thema möglich



Ausschnitt einer Schaltung zur Simulation eines Transformators