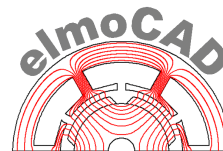


# smartFEM & FEMAG

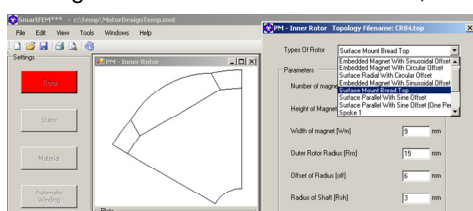
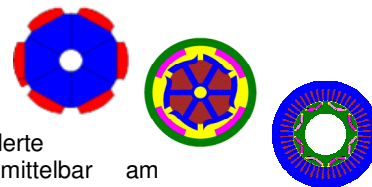
## Analyse & Design von elektrischen Maschinen



**smartFEM** ist ein modernes Entwicklungssystem für elektrische Maschinen, das analytische und numerische FEM-Berechnungen miteinander verbindet. Dabei wird die FEM-Simulationssoftware FEMAG von Prof. Dr.-Ing. Konrad Reichert† als FEM-Solver benutzt und in Verbindung mit den analytischen Softwarebausteinen eine Reihe spezieller Funktionen für Auslegung und Optimierung geboten. Anwender können mit smartFEM und FEMAG als integraler Bestandteil ohne FEM-Kenntnisse einfach und schnell die zur Beurteilung einer Maschine erforderlichen Kenndaten ermitteln, wobei die Steuerung von FEMAG vollautomatisch durch smartFEM erfolgt.

### Modellbildung

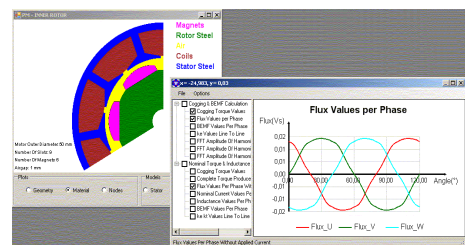
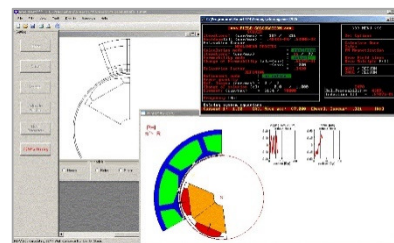
Die grafische Benutzeroberfläche bietet dem Anwender sehr gute Möglichkeiten, schnell und unkompliziert Geometrien auf Basis der von smartFEM bereitgestellten Rotor- und Statortopologien mit alphanumerischen Eingabedaten zu modellieren. Dies gilt insbesondere für Konturen, die nicht mit Geraden oder Kreisbögen



beschrieben werden können. Geänderte geometrische Daten werden unmittelbar am Bildschirm dargestellt. Benutzerspezifische Geometrien können mit CAD-Programmen entwickelt und im DXF-Dateiformat importiert werden. Zur Betrachtung von Details stehen Zoomfunktionen zur Verfügung. Ein Material Explorer ermöglicht die Eingabe/Auswahl von nichtlinearen Materialdaten. Wickelschemata können mit dem Wicklungseditor manuell erfasst oder automatisch erzeugt werden.

### FEM-Simulationen und analytische Berechnungen

ermöglichen eine genaue und schnelle Berechnung von wichtigen Kenngrößen, die parametergesteuert über z.B. Rotorposition, Magnetisierung, Stromverlauf, etc. ermittelt werden können. Die Berechnung von  $L_d/L_q$  Idents und Motordiagrammen inkl. Feldschwächung ermöglichen die einfache Erzeugung und Bereitstellung der für die Leistungselektronik erforderlichen Lookup-Tabellen. Für Kurvenverläufe in Plots können Polynomkoeffizienten ausgegeben werden. Automatisierte Parametervariationen erlauben gezielte Optimierungen hinsichtlich der Ergebnisparameter.



### Auswertungen und Kennlinien

Eine Reihe von 2D-Plots mit Verläufen und Verteilung von Ergebnissen wie z.B. Rastmoment, induzierte Spannung vs. Rotorposition oder die Darstellung von Flussdichten, Entmagnetisierung, Verlustdichten, etc. unterstützen den Anwender bei der Auswertung. Dabei können alle Plots als JPG-Grafiken und alle Ergebniswerte in tabellenformatierten Texten ausgegeben werden. Der Reportgenerator ermöglicht eine standardisierte Dokumentation. Alle Grafiken und Ergebnisdaten können mittels Copy/Paste in anderen Systemen weiterverwendet werden.

### Funktionsübersicht

- Geometrie
  - Innen-/Außenläufer-, Bürsten-, Universal-, Synchron-, Reluktanz- und Linear-Motoren & Generatoren
- Materialien
  - Elektroleche auf Basis gemessener BH-Kurven und Verlustdaten, Magnete
- Wicklungen
  - Ein- und Zweischichtbruchloch, Wickelparameter
- Ergebnisse
  - Induzierte Spannung, Rastmoment, Drehmoment, Magn. Fluss, Eisen-/Magnet-/Kupferverluste, Kräfte,  $L_d/L_q$ -Idents, etc.
- Parameter Variationen
  - Automatisiert für Geometrie inkl. Auswertung
- Auswertungen
  - grafische Feldbilder, Kurvenverläufe, Ergebnisdaten im Textformat
- Dokumentationsgenerator
  - Word-Dokument mit Design- und Ergebnisdaten/-grafiken
- Schnittstellen
  - Copy/Paste, CAD Import/Export, Office-Produkte

