

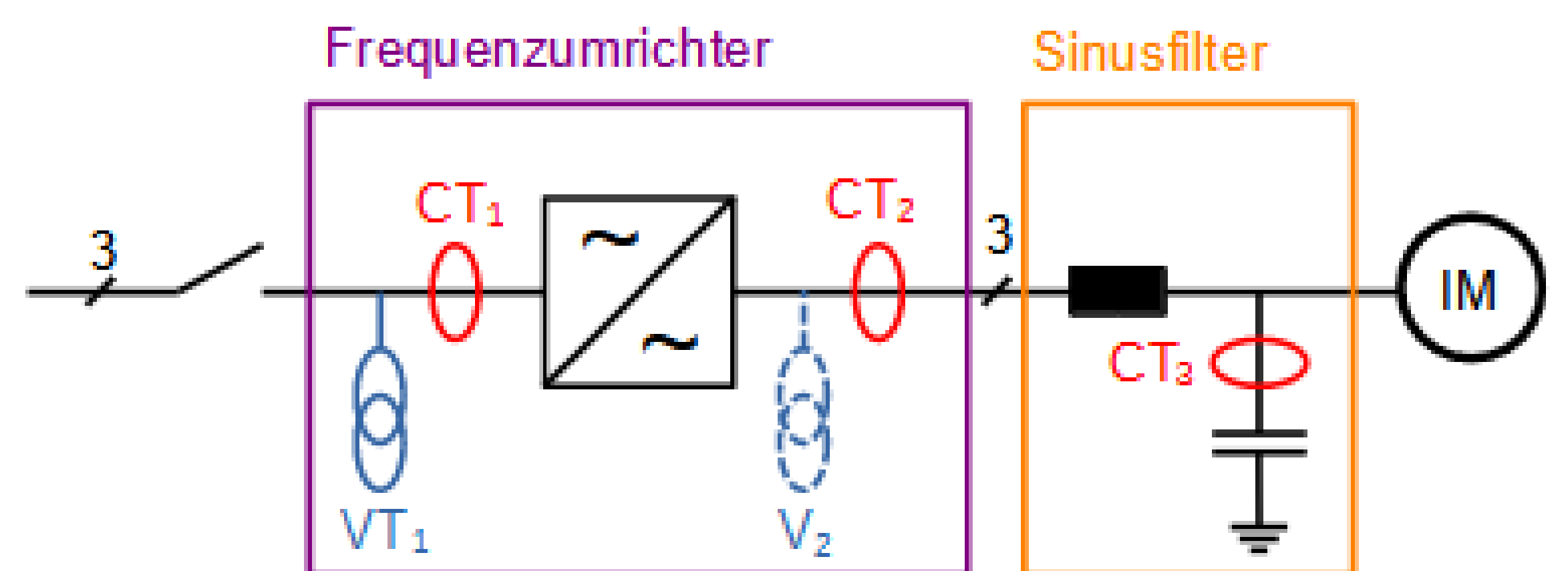
Master of Science in Engineering, Specialization in Electrical Engineering

Identification run for induction motors

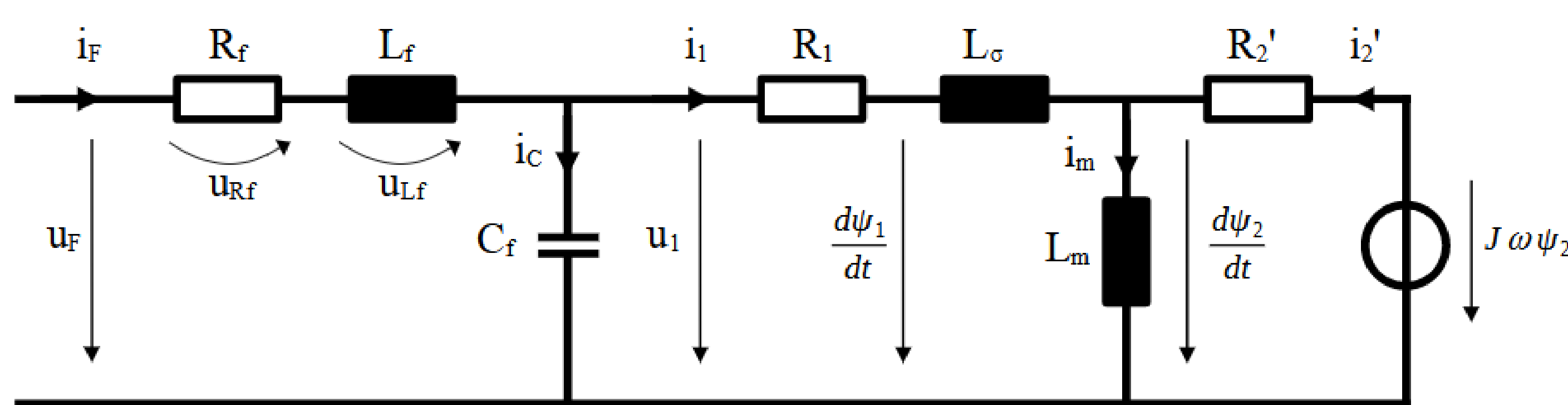
Identifikationsmethode für Asynchronmaschinen



Mittelspannungs-Frequenzumrichter von ABB [1]



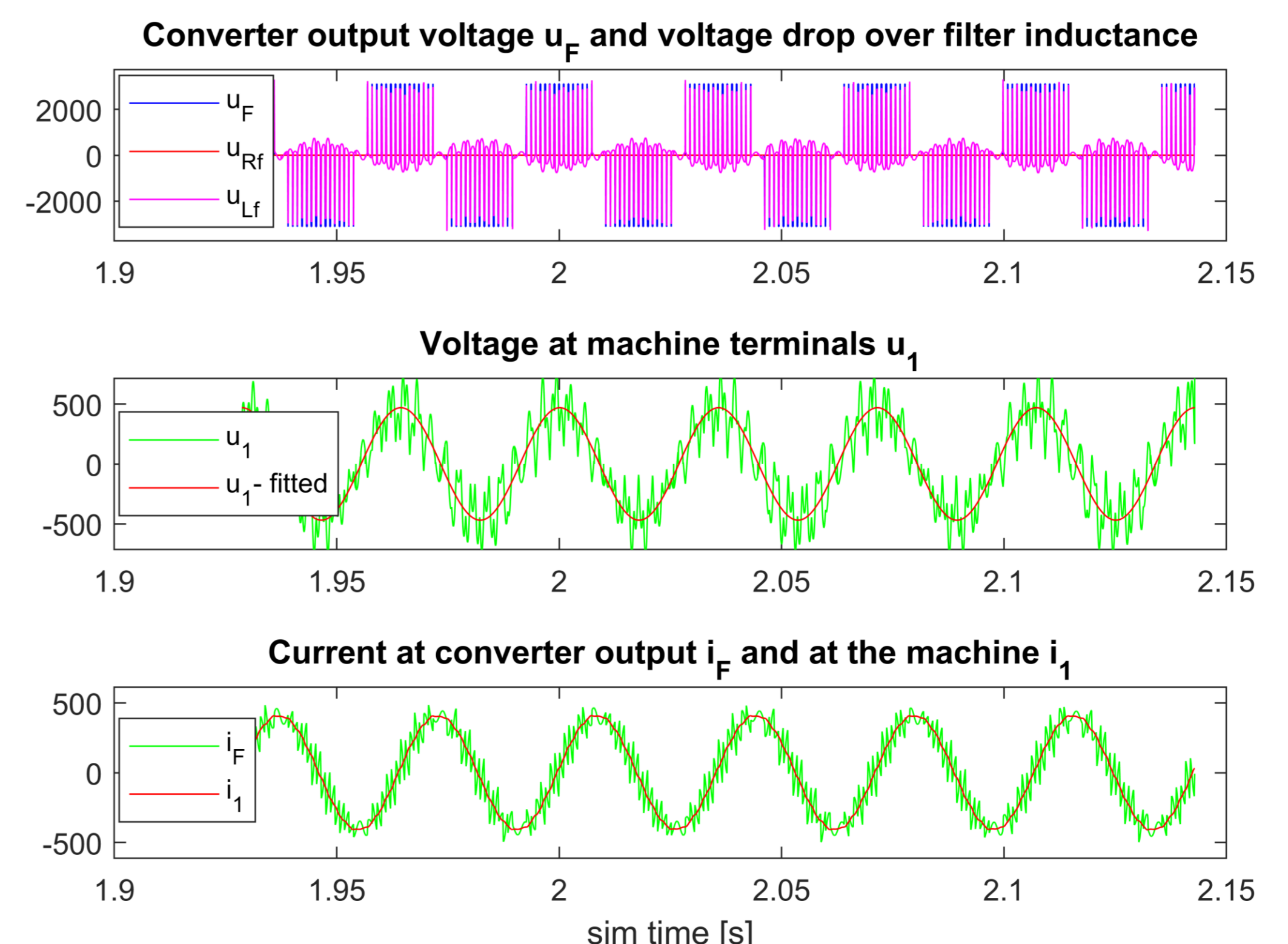
Systemansicht der verfügbaren Messdatenpunkte



Inverse-Γ-Ersatzschaltbild der Asynchronmaschine mit Sinusfilter

$$Z_{tot} = R_{tot} + jX_{tot} = R_1 + jX_{\sigma} + \frac{jX_m * (R_2/s)}{jX_m + (R_2/s)}$$

Impedanz-Gleichung des Ersatzschaltbildes ohne Sinusfilter



Typische Verläufe von Strom und Spannung für ein evaluiertes Identifikationsverfahren

Problemstellung

Um elektrische Maschinen effizient zu betreiben, werden Frequenzumrichter verwendet. Diese werden heute für unzählige Applikationen eingesetzt. Unterschiedliche Topologien, Bauformen und Halbleiter werden je nach Einsatzzweck und Leistungsbereich eingesetzt.

Die Arbeit beinhaltet eine Evaluation von Identifikationsmethoden um ein Modell der angeschlossenen Asynchronmaschine im Umrichter zu generieren. Das Ziel ist, dass die relevanten Parameter der Asynchronmaschine erkannt werden können falls nur die Typenschild-Daten der Maschine bekannt sind. Die Erkenntnisse sollen für die Entwicklung einer automatischen Inbetriebnahme-Funktion verwendet werden.

Das Identifikationsverfahren soll ausserdem auch bei geberlosen Asynchronmaschinen mit Sinusfilter verwendet werden können. Für die Auswertung werden Simulations-Tools verwendet.

Lösungskonzept

Das Modell der Asynchronmaschine wird als Inverse-Γ-Ersatzschaltbild abgebildet. Verschiedene Methoden werden verglichen, und deren Vor- und Nachteile aufgezeigt. Simulationen werden verwendet um die einzelnen Methoden auszuwerten. Hierbei wird darauf geachtet, dass die Methode auch bei geberlosen Maschinen mit Filter verwendet werden können.

Ergebnisse

Die Unterschiede der Methoden, und deren Limitierungen wurden aufgezeigt. Eine Sequenz von Tests wurde definiert, mit welcher die Parameter des Modells approximiert werden können. Die Tests werden alle im Stillstand durchgeführt, und sind daher unkritisch bezüglich einer geberlosen Ausführung des Maschinensystems. Es konnte aufgezeigt werden, wie das Sinusfilter berücksichtigt werden kann, sodass die Maschine auch durch das Sinusfilter erkannt wird.

Bei den Tests wird kein Drehmoment erzeugt, was die Systemanforderung bei der Inbetriebnahme vereinfacht. Es wurden sechs Maschinensysteme mit Filter verglichen und simuliert. Alle Parameter der sechs Maschinen konnten mit einer Abweichung von weniger als +/- 8% angenähert werden.

Dominik Fanchini

Hauptbetreuer:
Prof. Dr. Adrian Omlin

Experte:
Dr. Christian Stulz

Kooperationspartner:
ABB Schweiz AG

