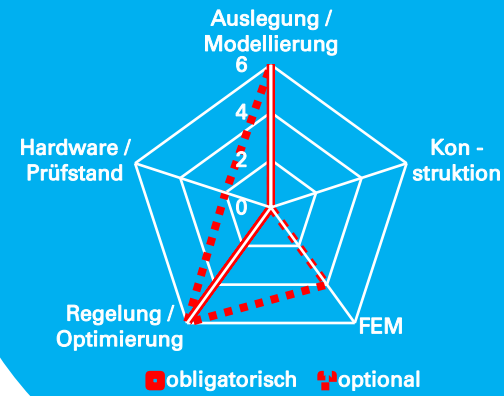




Robuste Optimierung von interoperablen induktiven Ladesystemen für EVs in Kontext von Unsicherheiten in der Streckenparametrisierung

Induktive Ladesysteme für EVs müssen mit einer Vielzahl an Fahrzeugtypen und Leistungsklassen kompatibel sein. In der Auslegung so genannter interoperabler Systeme wird diese Varianz einzelner Streckenparameter als Unsicherheit in Form einer verteilten Wahrscheinlichkeit innerhalb eines definierten Wertebereichs berücksichtigt.

Beginnend mit einer Literaturrecherche soll in dieser Arbeit zunächst ein geeignetes robustes Optimierungsverfahren ausgewählt werden. Im Hauptteil erfolgt die Quantifizierung der Parameterunsicherheit und die Implementierung einer ausgewählten Optimierungsroutine mittels Matlab/Simulink und ggf. PLECS. Optional lässt sich die Arbeit durch die Berücksichtigung von FEM-Simulationen und/oder Validierungsmessungen am Prüfstand erweitern.

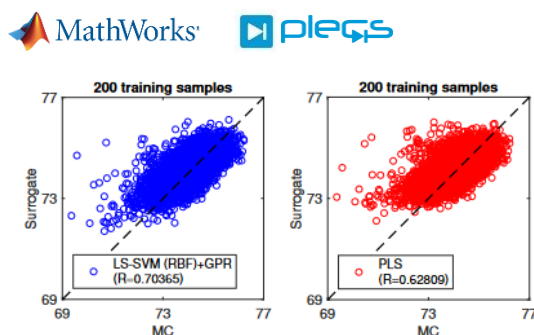


Fig. 3. Scatter plot of the WPT efficiency computed by the PLS surrogate model (red circles), the mean value of the LS-SVM (RBF)+GPR surrogate model (blue circles) vs. the actual numerical model with 10,000 MC realizations. The dashed line illustrates the perfect agreement between the models.

Bild: Larbi, Mourad & Trincherio, Riccardo & Canavero, Flavio & Besnier, Philippe & Swaminathan, Madhavan. (2020). Analysis of Parameter Variability in an Integrated Wireless Power Transfer System via Partial Least Squares Regression. IEEE Transactions on Components, Packaging and Manufacturing Technology. PP. 1-1. 10.1109/TCPMT.2020.3002226.

Ansprechpartner: Tobias Götz
tobias.goetz@iew.uni-stuttgart.de

Studierendenprofil

- Selbstständige und zielstrebige Arbeitsweise
- Elektrotechnisches Grundverständnis
- Interesse an robuster Optimierung und analyt. Systembeschreibung
- Interesse an Einblick in die aktuelle F&E zur Standardisierung von Induktivem Laden im Automotive-Umfeld

Arbeitspakete und Zeitplan

1) Literaturrecherche

- Einarbeitung in das Optimierungsproblem
- Recherche von bestehender Literatur und geeigneten robusten Optimierungsverfahren

2) Quantifizierung von Parameterunsicherheiten

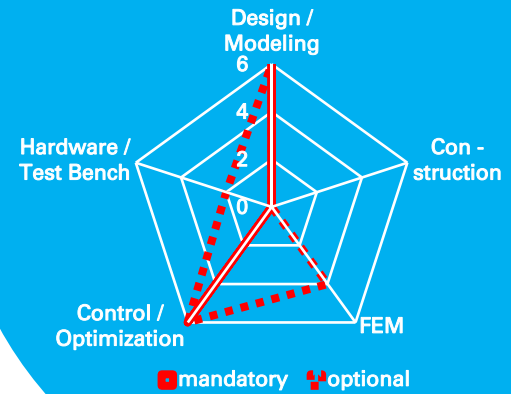
- Systemmodellierung und Definition der Erwartungsbereiche von relevanten Streckenparametern

3) Robuste Optimierung

- Definition der Optimierungskriterien und zugehöriger Kostenfunktion
- Implementierung einer robusten Optimierung in Matlab/Simulink/PLECS
- Dokumentation

Optional/Wahl:

- Erweiterung um elektromagnetische FEM-Simulation
- (Begrenzte) Hardwaretechnische Validierung am Prüfstand



Robust Optimization of Interoperable Inductive Charging Systems for EVs in the context of Uncertainties in Plant Parameterization

Inductive charging systems for EVs must be compatible with a wide range of vehicle types and power classes. In the design of so-called interoperable systems, this variance of specific plant parameters is considered as uncertainty in the form of a distributed probability within a defined range of values.

Starting with a literature review, this thesis will first select a suitable robust optimization method. In the main part the quantification of the parameter uncertainty and the implementation of a selected optimization routine will be done using Matlab/Simulink and possibly PLECS. Optionally, the work can be extended by considering FEM simulations and/or validation measurements on the test bench.

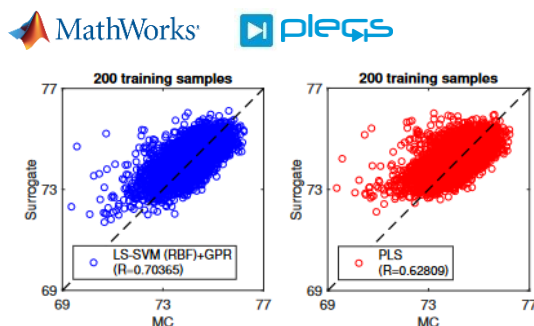


Fig. 3. Scatter plot of the WPT efficiency computed by the PLS surrogate model (red circles), the mean value of the LS-SVM (RBF)+GPR surrogate model (blue circles) vs. the actual numerical model with 10,000 MC realizations. The dashed line illustrates the perfect agreement between the models.

Image: Larbi, Mourad & Trincherio, Riccardo & Canavero, Flavio & Besnier, Philippe & Swaminathan, Madhavan. (2020). Analysis of Parameter Variability in an Integrated Wireless Power Transfer System via Partial Least Squares Regression. IEEE Transactions on Components, Packaging and Manufacturing Technology. PP. 1-1. 10.1109/TCPMT.2020.3002226.

Contact: Tobias Goetz
tobias.goetz@iew.uni-stuttgart.de

Students profile

- Self-reliant and determined working attitude
- Basic knowledge in electromagnetics
- Interest in robust optimization and mathematical system analysis
- Interested in insight into current R&D on the standardization of automotive inductive charging

Work package and schedule

1) Literature Research

- Familiarization with the optimization problem
- Research of existing literature and suitable robust optimization methods

2) Quantification of Parameter Uncertainties

- System modeling and definition of expectation ranges of relevant path parameters

3) Robust Optimization

- Definition of optimization criteria and associated cost function
- Implementation of robust optimization in Matlab/Simulink/PLECS
- Documentation of results

Optional/your choice:

- Extension to include electromagnetic FEM simulation
- Hardware validation on test bench