

## DoE-basierte Versuchsplanerstellung mit automatisierter Ergebnisanalyse

Für die Vorausberechnung der Lebensdauer von elektrischen Maschinen aufgrund der Alterung der Statorwicklungsisolierung müssen mehrere unterschiedliche Belastungsgrößen (z.B. elektrische Feldstärke, Temperatur, ...) messtechnisch untersucht werden. Um zusätzlich die Wechselwirkungen der Belastungen zu evaluieren, müssen die Belastungsgrößen gekoppelt untersucht werden. Bei einem vollfaktoriellen Versuchsplan würde die Anzahl an Messpunkten mit  $k^n$  ( $k$ : Faktorstufen,  $n$ : Anzahl an Faktoren) steigen und den Aufwand sowie die Kosten erhöhen. Zur Reduzierung der Messpunkte bei gleichbleibendem Informationsgehalt bietet das *Design of Experiments* (DoE) die Möglichkeit der Erstellung von optimierten Versuchsplänen.

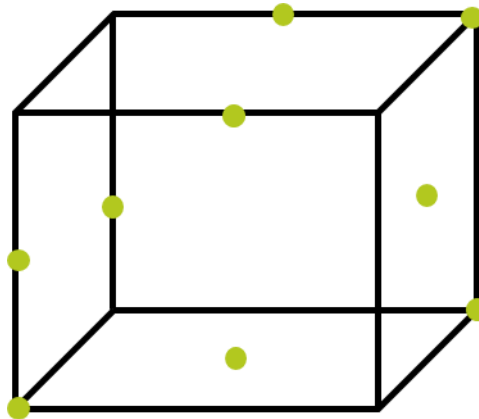


Abbildung 1: DoE-basierte Messpunkte bei drei Faktoren



Um die Einflüsse der jeweiligen Belastungen und deren Wechselwirkungen zu analysieren, bieten sich Meta-Modelle höherer Polynom-Ordnung mittels probabilistischer Methoden an. Anhand dieser Approximation kann bei einem veränderlichen Belastungsprofil die Lebensdauer der elektrischen Maschine vorhergesagt werden.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Erstellung einer zweistufigen Toolkette, welche einerseits einen DoE-optimalen Versuchsplan bei vorgegebener Belastungsanzahl erstellt und zweitens eine automatisierte Analyse nach durchgeführten Messreihen mittels probabilistischer Methoden realisiert. Dabei sollen die Einflüsse der einzelnen Belastungsgrößen und deren Wechselwirkungen ermittelt und bewertet werden.

### Forschungsschwerpunkt:

- |                             |                                     |                     |                          |                                       |                                     |
|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Elektromobilität / Aviation | <input checked="" type="checkbox"/> | Großmaschinen       | <input type="checkbox"/> | Antriebe für industrielle Anwendungen | <input type="checkbox"/>            |
| Geräusche und Schwingungen  | <input type="checkbox"/>            | Hochfrequenzeffekte | <input type="checkbox"/> | Entwurfs- und Berechnungsverfahren    | <input checked="" type="checkbox"/> |

### Inhalt:

- |                                     |                                     |   |                          |                          |                      |   |                          |                          |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|----------------------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
|                                     | viel                                |  | wenig                    |                          | viel                 |  | wenig                    |                          |                                     |
| Methodenentwicklung                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Programmierung       | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Maschinenentwurf                    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Praktische Tätigkeit | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Finite-Elemente- / Systemsimulation | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                      |   |                          |                          | <input checked="" type="checkbox"/> |