

## Model Predictive Control zur Reduzierung von Polradwinkelpendelungen

### Motivation und Aufgabenstellung

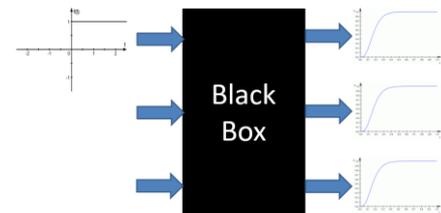
Model Predictive Control (MPC) ist ein Regelungsverfahren, welches mit Hilfe eines hinterlegten Modells ein System über einen definierten Zeithorizont, dem sogenannten Prädiktionshorizont, optimiert regelt.

Ziel ist es, dieses Regelungsverfahren zu verwenden, um die Polradwinkelstabilität zu erhöhen. Der abnehmende Anteil an traditionellen Synchronmaschinen und die steigende Anzahl an Umrichtern im Übertragungsnetz kann dazu führen, dass derzeitige Regelungsverfahren die Stabilität des Netzes nicht mehr ausreichend gewährleisten.

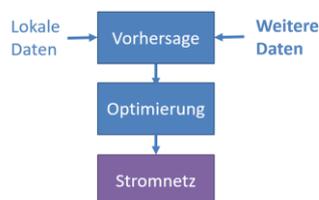
### Modellierung des Stromnetzes mit Sprungantworten

Alle MPC-Varianten haben gemeinsam, dass ein Modell des zu regelnden Systems hinterlegt werden muss. Nun ist das Stromnetz aber äußerst komplex. Im Detail ist es schwierig zu entscheiden, welche Modelltiefe notwendig ist bzw. welche Effekte vernachlässigt werden können. Eine MPC-Variante bietet eine elegante Lösung für diese Problematik: Das Stromnetz wird als Black Box betrachtet und nur durch die Sprungantworten der interessierenden Ausgangsgrößen beschrieben.

Ein weiterer Vorteil dieser Modellierung im Vergleich zur Zustandsraum-Modellierung ist, dass kein Zustandsbeobachter notwendig ist.



Das als Black Box betrachtete System wird durch eine feste Zahl an Sprungantworten beschrieben.



Weitere Daten können für eine verbesserte Vorhersage herangezogen werden, sind aber nicht zwingend notwendig.

### Verbesserung der Regelung durch weitere Daten

Da Model Predictive Control eine Vorhersage über das Verhalten des zu regelnden Systems vornimmt und auf dieser Basis optimiert regelt, wird die Regelung mit einer genaueren Vorhersage verbessert.

Die genaue Thematik und der Schwerpunkt der Arbeit kann je nach Interesse gemeinsam festgelegt werden. Mögliche Schwerpunkte sind:

- **Regelungstechnik** (Entwurf und Optimierung des MPC)
- **Netzsimulationen** (Entwurf eines Testnetzes und Anbindung eines MPC)
- ...

Bei Interesse und Fragen melden Sie sich gerne bei mir. Beginn ab sofort möglich.

### Voraussetzungen

- + Interesse an Steuerungs- und Regelungstechnik
- + Interesse an der Einarbeitung in die Netzszenarien der Zukunft
- + Kenntnisse in Matlab/Simulink sind vorteilhaft

