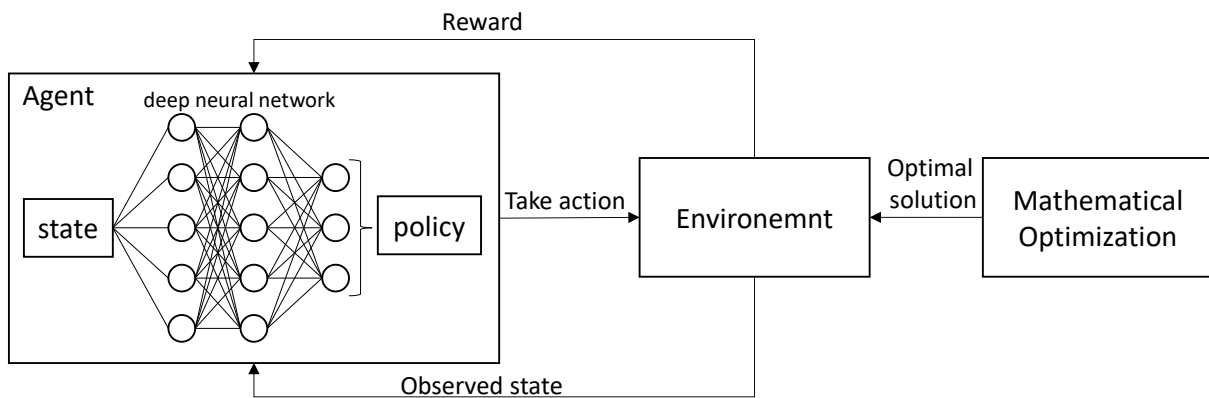


## Masterarbeit

# Entwicklung eines kombinierten Verfahrens zur Auswahl geeigneter topologischer Maßnahmen mittels Deep Reinforcement Learning und mathematischer Optimierung

Die energiepolitischen Entwicklungen im Rahmen der Energiewende, wirken sich signifikant auf heutige und zukünftige Energiesysteme aus. Es kommt daher in den elektrischen Übertragungsnetzen zu veränderten Transportbedarfen, für die das heutige Netz nicht ausgelegt ist. Um das Netz weiterhin sicher zu betreiben sind die Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) verpflichtet, durch den Einsatz geeigneter Gegenmaßnahmen Gefährdungen der Netzsicherheit zu verhindern. Hierzu stehen unter Anderem topologische Maßnahmen zur Verfügung, die für die ÜNB besonders kostengünstig sind. Da es sich bei der Auswahl topologischer Maßnahmen um ein komplexes kombinatorisches Problem handelt, erfüllen bisherige Ansätze häufig die betrieblichen Anforderungen an die Rechenzeit nicht. Als Folge dessen, werden topologische Maßnahmen oft auf Basis von Betriebserfahrung ausgewählt. Daher sollen neue Ansätze auf Basis von künstlicher Intelligenz zur Auswahl geeigneter topologischer Maßnahmen weiter untersucht werden.



Schematischer Ablauf Deep Reinforcement Learning mit mathematischer Optimierung

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines kombinierten Ansatzes aus mathematischer Optimierung und dem Deep Reinforcement Learning. Reinforcement Learning Algorithmen können komplexe Zusammenhänge durch viele Iterationen über den Datensatz erkennen und Handlungsempfehlungen geben. Ein Kernproblem dabei stellt die Modellierung einer geeigneten Rewardfunktion dar, welche die Handlungsempfehlungen bewertet. Um die Trainingsphase zu beschleunigen, soll für die Ermittlung des Rewards Methoden basierend auf mathematischer Optimierung verwendet werden. Diese Ergebnisse werden dann als optimale Lösung betrachtet und können somit zur Ermittlung des Rewards verwendet werden. Im Rahmen dieser Arbeit soll ein bestehendes Reinforcement Learning Modell erweitert und untersucht werden, inwieweit sich die Ergebnisse durch die Kombination beider Ansätze verändern. Weiterhin sind Auswertungen der Rechenzeit im Hinblick auf die betriebliche Anwendbarkeit durchzuführen.

### Kernaufgaben und -ziele der Abschlussarbeit:

- Ziel: Entwicklung eines kombinierten Verfahrens zur Optimierung topologischer Maßnahmen durch Reinforcement Learning und mathematischer Optimierung
- Auswahl eines geeigneten Verfahrensansatzes
- Entwicklung des Verfahrens und exemplarische Untersuchungen

# Masterarbeit

## Dein Profil:

- Studium des Ingenieur- oder Wirtschaftsingenieurwesens (Elektrotechnik, Energietechnik, Automatisierungstechnik) oder der Informatik
- Du bist interessiert an aktuellen Forschungsthemen rund um die Energieversorgung der Zukunft
- Kenntnisse in Umgang mit Python oder C++ von Vorteil
- Kenntnisse im Bereich KI wünschenswert

## Wir bieten:

- Eine intensive und zuverlässige Betreuung während deiner Abschlussarbeit
- Flexible Zeiteinteilung und einen eigenen Arbeitsplatz mit guter IT-Ausstattung
- Eine tolle Atmosphäre mit vielen gemeinsamen Aktionen von Studenten und Assistenten
- Regelmäßige kostenfreie Sportprogramme (Beachvolleyball, Yoga, Bouldern, etc.)
- Viele Industriekontakte und Hilfe bei Vermittlung von Praktika
- Bei sehr guter Leistung die Möglichkeit der anschließenden Anstellung/Promotion

---

## Ansprechpartner



**Marco Gehrman**

T + 49 241 997857-194

[marco.gehrmann@fgh-ma.de](mailto:marco.gehrmann@fgh-ma.de)



**Dr. Annika Klettke**

T + 49 241 997857-146

[annika-klettke@fgh-ma.de](mailto:annika-klettke@fgh-ma.de)

## Schwerpunkte



- Übertragungsnetzbetrieb
- Schaltzustandsoptimierung
- Künstliche Intelligenz (Deep Reinforcement Learning)