

**Ansprechpartner:**



Armin Gießler, M.Sc.  
 IRS, Raum 202  
 Tel.: 0721/608-43179  
[armin.giessler@kit.edu](mailto:armin.giessler@kit.edu)

**Beginn:** ab sofort

**Dauer:** 6 Monate

experimentell    anwendungsorientiert    theorieorientiert

**Ihre Interessen:**

Optimal Control  
 Reinforcement Learning

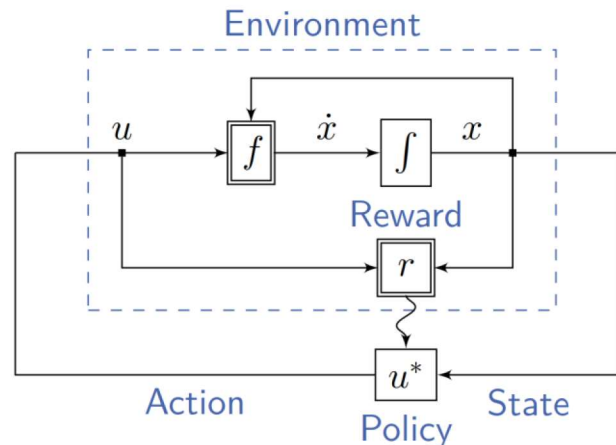


## Masterarbeit

# Analysis of Policy Gradient Methods for time-variant LQR

**Motivation:**

Viele praktische Systeme haben eine zeitvariante Dynamik [1]. Beispielsweise ändert sich die Systemdynamik eines Microgrids wenn es eine oder mehrere Laständerungen gibt. Des Weiteren können Systeme mit Hilfe von Reinforcement Learning [2,3] optimal hinsichtlich eines Gütemaßes geregelt werden. Dazu wird in der Regel eine Policy (Regelungsgesetz) gelernt, indem der quadratische Bellmann Fehler minimiert wird.



**Aufgabenstellung:**

Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung von Policy Gradient Methoden für LQR Systeme auf Stabilität und Einzugsbereich. Dabei soll der Fokus auf online Methoden gelegt werde, bei welchen die Systemdynamik zeitvariant sein kann. Am Anfang der Arbeit findet eine Einarbeitung in das Reinforcement Learning mit Fokus auf die Regelungstechnik statt. Anschließend sollen die Stand der Technik Methoden für zeitdiskrete System [4,5] verstanden und implementiert werden. Es soll eine Policy Gradient Methode für zeitkontinuierliche Systeme entwickelt und untersucht werden. Optional können die erwähnten Methoden auf Passivität innerhalb eines Zustandesgebietes um die Ruhelage untersucht werden.

[1] [D. Liberzon and A. S. Morse, "Basic problems in stability and design of switched systems," in IEEE Control Systems Magazine, 1999](#)  
 [2] [L. Buşoniu et al. „Reinforcement learning for control: Performance, stability, and deep approximators“, Annual Reviews in Control, 2018](#)  
 [3] [B. Recht „A Tour of Reinforcement Learning: The View from Continuous Control“, Annual Reviews of Control, Robotics, & Autonomous Systems, 2019](#)  
 [4] [Youngsuk Park et al. „Structured Policy Iteration for Linear Quadratic Regulator“, 2020](#)  
 [5] [Maryam Fazel et al., „Global Convergence of Policy Gradient Methods for the Linear Quadratic Regulator“, 2018](#)