

**Prof. Dr. Claudius Gros**  
**Institut für Theoretische Physik**  
**Goethe-Universität Frankfurt**



**Bachelor/Master-Themen AG Gros**

**Gebiet**  
**Machine Learning**

Wir sehen derzeit eine Revolution im Maschinellen Lernen, welche auf der Entwicklung des Aufmerksamkeits-Algorithmus (selektive Informationsverarbeitung) beruht. Künstliche Intelligenzen sind komplexe Systeme, die wir zwar selber erschaffen, aber nur unvollständig verstehen.

Konkret beschäftigen wir uns mit state-of-the-art Algorithmen wie [AlphaZero](#), welche menschliche Gegner in allen Brettspielen wie Go und Schach schlagen. Im Rahmen von 'Physics of AI' geht es dabei nicht um Anwendungen, sondern um ein vertieftes Verständnis. Zudem haben wir die geometrische Umformulierung des Aufmerksamkeits-Algorithmus' [vorgeschlagen](#). Erste Ergebnisse sind sehr vielversprechend. Diese zu vertiefen und zu verstehen wären mögliche BA/MA Themen.

**Vorlesung:** C. Gros, "Machine Learning Primer"  
<https://itp.uni-frankfurt.de/~gros/Vorlesungen/ML/>

**Gebiet**  
**Theorie Komplexer Dynamischer Systeme**

Das Wirken komplexer dynamischer Systeme zeigt sich überall in unserer Welt. Es zu verstehen gilt als eine der großen Herausforderungen. Ein aktuelles Beispiel ist [Spor Life](#), ein von uns entwickeltes Modellsystem für Organismen, die zwischen aktiven und Ruhe-Phasen wechseln. Dieser Themenbereich eignet sich insbesondere für BA-Arbeiten.

In komplexen Systemen zeigt sich das Phänomen der Selbstorganisation. Dies kann im Rahmen einer Ba/Ma Arbeit bei uns an selbst-organisierten simulierten Robotern untersucht werden ([Video](#))

**Literatur / Vorlesung:**  
C. Gros, "Complex and Adaptive Dynamical Systems. A Comprehensive Introduction" (Springer 2024, fifth edition).  
<https://itp.uni-frankfurt.de/~gros/Vorlesungen/CADS/>

Die BA/MA-Arbeit kann auf Deutsch oder Englisch verfaßt werden. Interessenten werden gebeten sich bei Prof. Gros zu melden, Zimmer Phys 01.132, Tel. 798 47818, Email [gros07@itp.uni-frankfurt.de](mailto:gros07@itp.uni-frankfurt.de) Homepage <https://itp.uni-frankfurt.de/~gros/>