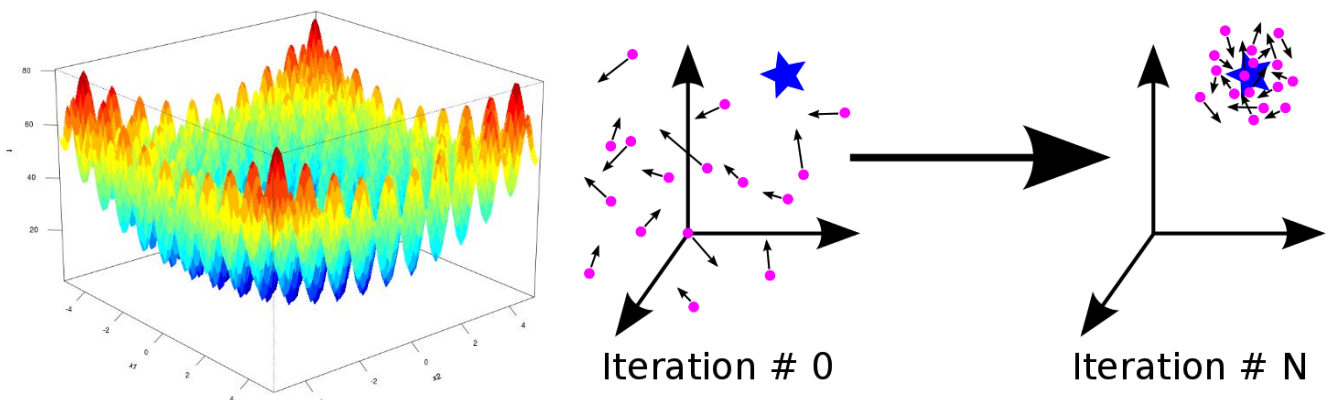


## Bachelor-/Studien-/Projekt-/Masterarbeit

### Entwicklung eines Algorithmus zur Partikelschwarmoptimierung mit verbesserten Such- und Lernverfahren (in Anlehnung an Bayessche Optimierung)

In vielen technischen und naturwissenschaftlichen Aufgabenstellungen müssen aufwendige, nichtlineare und mehrdimensionale Optimierungsprobleme gelöst werden. Beispielhaft seien hier die Ermittlung von Modellparametern im Kontext der Systemidentifikation oder von Hyperparametern bei maschinellen Lernverfahren (z. B. überwachtes Lernen mit künstlichen neuronalen Netzen) oder auch das optimale Systemdesign von leistungselektronischen Schaltungen in Bezug auf Wirkungsgrad und Bauraum genannt. Solche sogenannten globalen Optimierungsaufgaben stellen ein ungelöstes mathematisches Problem dar, da kein Verfahren existiert, welches mit definierbarer Garantie das globale Optimum sicher auffinden kann. Daher werden häufig (meta-)heuristische Verfahren, wie die Partikelschwarmoptimierung (PSO), verwendet, um im Suchraum mit möglichst wenigen Funktionsauswertungen eine zielführende Lösung aufzufinden. Im Fall der PSO wird das Such- bzw. Optimierungsverhalten von Tierschwärmen (z.B. Vögel oder Fische) nachgeahmt, um einen möglichst allgemeingültigen Lösungsansatz für eine Vielzahl von Problemen zu erhalten.

Klassische PSO-Varianten explorieren den Suchraum in hohem Maße zufällig, was insbesondere dazu führen kann, dass Teilgebiete des Suchraums überhaupt nicht exploriert werden, während an anderer Stelle unnötig viele, eng benachbarte Suchpunkte gesetzt werden. Ziel dieser Arbeit ist es daher eine PSO-Variante zu entwickeln, welche stärker aus bereits explorierten Suchpunkten lernt und daraus intelligentere Suchverfahren ableiten kann. Hierbei können u.a. Anleihen aus der Bayesschen Optimierung genutzt werden.



#### ► Aufgaben und Ziele

- Recherche & Einarbeitung globaler Optimierungsverfahren (insb. PSO und Bayessche Optimierung)
- Entwicklung einer verbesserten PSO mit intelligenter bzw. lernender Suche (in Python und/oder Matlab)
- Vergleich gegenüber verfügbaren Algorithmen anhand ausgewählter Problemstellungen
- Schriftliche Dokumentation in Form der Abschlussarbeit

#### ► Voraussetzungen

- Überdurchschnittliche Studienleistung im Bereich ET, WING, CE, Informatik oder (Techno-)Mathematik
- Interesse (idealerweise Vorkenntnisse) an Optimierung und praktischer Programmierung

#### ► Kontakt

Dr.-Ing. Oliver Wallscheid, Büro: E4.124, Tel. 05251-60-3653, [wallscheid@lea.upb.de](mailto:wallscheid@lea.upb.de)