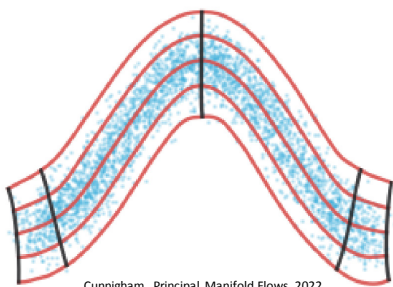


## Maschinelles Lernen mit Orthogonalen Flows



Sogenannte Normalizing Flows ermöglichen es, viele Probleme des Machine Learning auf sehr hohem Niveau zu lösen. Sie können den probabilistischen Prozess, der den Datensatz produziert, erfassen und effizient repräsentieren, ganz einfach indem sie ein Mapping von einer Standardnormalverteilung zu der gesuchten Verteilung des Datensatzes darstellen.

Wenn dieses Mapping auch noch orthogonal ist (wie z.B. auch die Transformation in Polarkoordinaten), dann erhalten die einzelnen

Koordinaten im Raum der Standardnormalverteilung jeweils eine eigenständige Bedeutung, die mit einem Feature des Datensatzes übereinstimmt – etwa die Farbe, Größe oder Rotation bei Bildobjekten. Außerdem erlauben orthogonale Transformationen sehr effiziente Sampling-Methoden, also die Generierung eines neuen, sehr kleinen Datensatzes, der einen repräsentativen Querschnitt des ursprünglichen Datensatzes darstellt.

Was zu tun ist

- Recherche über verschiedene Netzwerkarchitekturen für Normalizing Flows
- Implementierung eines orthogonalen Flows in Julia
- Trainieren anhand verschiedener Datensätze
- Evaluation anhand diverser Machine-Learning Problemstellungen: Dichteschätzung, Datengenerierung, Klassifikation...

### Anforderungen:

Diese Ausschreibung richtet sich an Studierende aus den Fachrichtungen Informatik, Elektrotechnik, Mechatronik, Maschinenbau und verwandten Studiengängen. Vorausgesetzt werden hohe Motivation, selbstständige und strukturierte Arbeitsweise sowie ernsthaftes Interesse am Themenbereich. Hilfreich sind Programmiererfahrungen in einer wissenschaftlichen Sprache (Matlab, Python, Julia) sowie optional Vorkenntnisse in Normalizing Flows.

### Schwerpunktprofil:

Theoretische Untersuchung

Softwareumsetzung

Hardwareumsetzung

### Wir bieten:

- gute Betreuung und Beratung
- Highend-Infrastruktur
- Kontakte zu Industrie und Forschungspartnern

### Kontakt:

Dr.-Ing. Daniel Frisch  
E-Mail: [Daniel.Frisch@kit.edu](mailto:Daniel.Frisch@kit.edu)