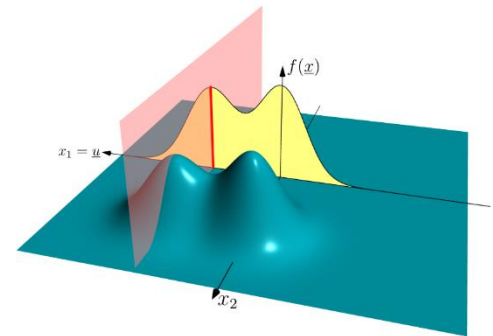


# Deterministisches Sampling hochdimensionaler Verteilungen mit Hilfe von Projektionen

Sampling einer Wahrscheinlichkeitsverteilung ist eine allgegenwärtige Aufgabe in der stochastischen Informationsverarbeitung. Samples werden in vielen Anwendungen wie Partikelfiltern oder Monte-Carlo-Integration verwendet. Im einfachsten Fall werden sie zufällig aus einer Verteilung gezogen. Deterministische Samples hingegen werden optimal platziert, um eine Verteilung darzustellen, was zu Quasi-Monte-Carlo-Methoden führt. Diese haben nachweislich bessere Konvergenzeigenschaften als die Verwendung von Zufallssamples.



Source: U. Hanebeck, *Deterministic Sampling of Multivariate Densities based on Projected Cumulative Distributions*, 2019

In einer Dimension ist es einfach, deterministische Samples durch inverse transform sampling zu finden, was in höheren Dimensionen nicht funktioniert. Am ISAS haben wir eine Sampling-Methode entwickelt, die auf Projected Cumulative Distributions (PCDs) basiert und das Sampling hochdimensionaler Verteilungen auf den eindimensionalen Fall überträgt, indem sie mit Hilfe der so genannten Radon-Transformation mit eindimensionalen Projektionen arbeitet. Diese Methode liefert für zwei Dimensionen bereits gute Ergebnisse. Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Methode auf mehr als zwei Dimensionen zu erweitern und umfasst folgende Aufgaben:

- Literaturrecherche zu deterministischem Sampling und PCDs
- Erweiterung bestehender Algorithmen und Bestimmung geeigneter Projektionsunterräume
- Evaluierung des resultierenden Sampling-Algorithmus mit einer geeigneten Metrik

## Anforderungen:

Diese Ausschreibung richtet sich an Studierende aus den Fachrichtungen Informatik, Elektrotechnik, Mechatronik, Maschinenbau und verwandten Studiengängen. Voraussetzung ist eine hohe Motivation sowie eine selbstständige und strukturierte Arbeitsweise. Hilfreich sind Vorkenntnisse im Bereich der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Programmierung mit Julia

## Schwerpunktprofil:

Theoretische Untersuchung

Softwareumsetzung

Hardwareumsetzung

## Wir bieten:

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

## Kontakt:

Dominik Prossel  
E-Mail: [dominik.prossel@kit.edu](mailto:dominik.prossel@kit.edu)