

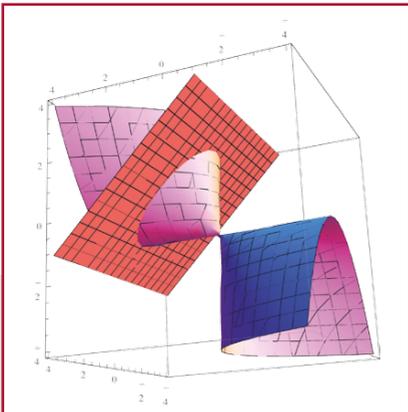
## Mathematische Optimierung und Bildverarbeitung

### Was ist spannend an diesem Studienschwerpunkt?

Eine physikalische Messung enthält immer Fehler, sei es durch äußere Einflüsse oder durch die begrenzte Genauigkeit der Messapparatur. Optimierung und Bildverarbeitung nutzen das physikalische Modell hinter der Fehlerentstehung und ermöglichen es so, genauer zu schauen als die Messung erwarten ließe. Speziell die Optimierung ist als Werkzeug für die Formulierung der mathematischen Modelle, die Data Scientists interessieren, und für die Konstruktion von Algorithmen zur Lösung dieser Modelle unersetzlich. Besonders bei der Modellierung ist kein Standardweg vorhanden und somit immer Einfallsreichtum und Kreativität gefragt!

### Was sind typische Fragestellungen in dem Gebiet?

Im Gegensatz zu anderen Gebieten der angewandten Mathematik ist Optimierung verordnend anstatt deskriptiv. Eine Fragestellung in der Optimierung fängt mit »Wie kann man am besten...« an. Wie kann man am besten Bilder erkennen? Wie kann man am besten Daten klassifizieren? Wie kann man am besten Information übermitteln? Wie kann man am besten Roboter trainieren und lenken? Alle diese Fragen werden mit der Optimierung beantwortet. Mit der Frage, »Wie erkennt man eine Lösung einer Optimierungsaufgabe?« fängt die Mathematik erst an.



*Probleme der Steuerung und der Bildverarbeitung lassen sich oft durch restringierte Optimierungsaufgaben modellieren. Die Abbildung stellt den Schnitt zweier Mengen dar: die Menge der Rang-1-Matrizen, die in einem affinen Unterraum liegen.*

*Bekannt ist, dass die Lösung eines Problems in diesem Schnitt liegt. Den Schnitt zu kennen, erleichtert somit das Finden der Lösung.*