

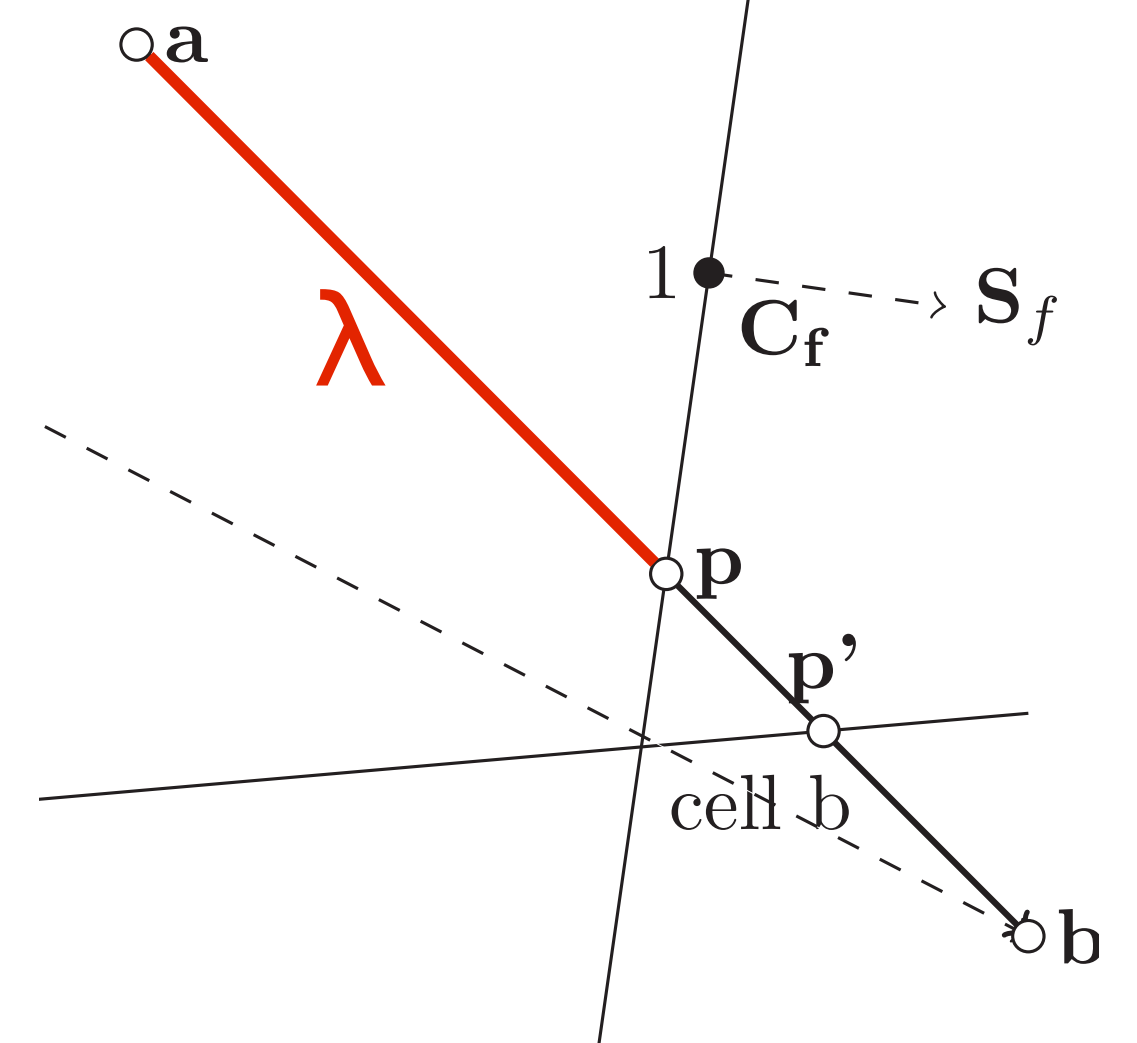
# Lagrangian Particle Tracking on a GPU

Bei komplexen Fluid Simulationen werden oft Partikel verwendet. Beispielsweise um die Verbrennung in einem Dieselmotor zu simulieren wird die Luft in einem Gitter berechnet, während die Tröpfchen als Punkte unabhängig vom Gitter berechnet werden. Um den Einfluss der Luft auf die Tröpfchen zu berechnen, müssen die Tröpfchen durch das Gitter verfolgt werden können. Dazu braucht man einen Particle-Tracking Algorithmus, der die Tröpfchen durch das Gitter verfolgt.

Um den Particle-Tracking Algorithmus zu beschleunigen wurde dieser auf einer GPU implementiert. Im Vergleich zu einer sequentiellen Implementation läuft die neue Implementation 30 mal schneller!

## GPUs

Moderne Grafikkarten (GPUs) können grosse Datenmengen sehr schnell verarbeiten. In einem Spiel müssen bei FullHD Auflösung etwa 2 Mio Pixel mindestens 30 mal in der Sekunde berechnet werden. Eine GPU erreicht das indem die Daten massiv parallel verarbeitet werden. Probleme aus dem Bereich Rechnergestützte Wissenschaft können so oft 10-100 mal schneller berechnet werden als mit CPUs.

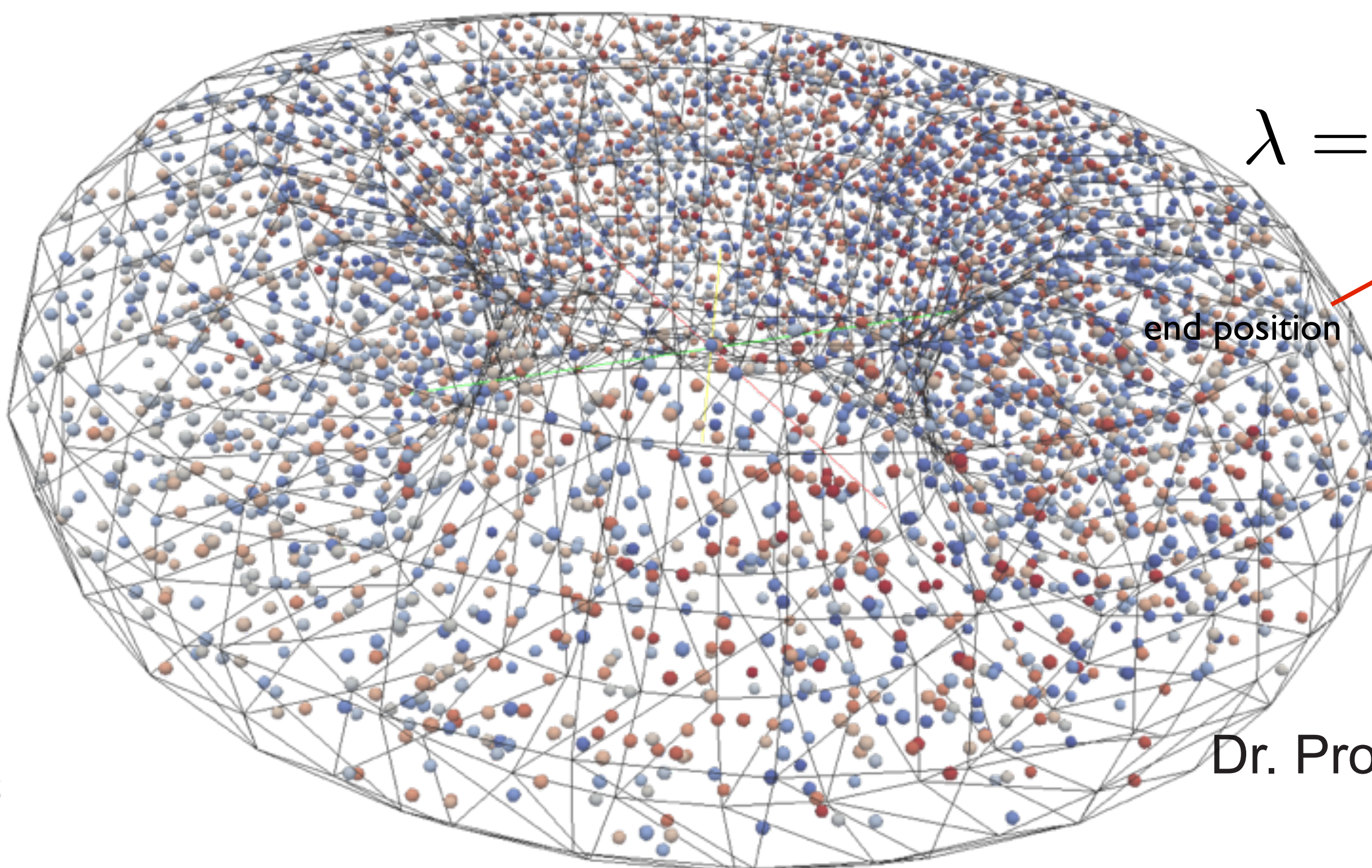


start position

surface center

surface normal

$$\lambda = \frac{(\mathbf{C}_f - \mathbf{a}) \cdot \mathbf{S}_f}{(\mathbf{b} - \mathbf{a}) \cdot \mathbf{S}_f}$$



Verfasser  
Nils Brünggel

Advisor  
Dr. Prof. Josef Bürgler HSLU T&A

Experte  
Dr. Daniel W. Meyer, ETH Zürich