

## Ein effizienter Algorithmus zur Flugwegplanung bei Triebwerksausfall

Die Luftfahrt ist in den letzten Jahrzehnten immer sicherer geworden. Die Anzahl der Unfälle durch technisches Versagen konnte durch stetige Fortschritte in der Herstellung und Wartung der Flugzeuge kontinuierlich verringert werden. Insbesondere in Notsituationen fehlen aber auch heutzutage essentielle Assistenzsysteme. So müssen sich Piloten bei einem Triebwerksausfall, in Ermangelung eines unterstützenden Systems, rein auf die eigene Erfahrung verlassen. Durch die Entwicklung eines Systems, welches den Piloten, durch Berechnung und Darstellung eines Flugweges zu einem geeigneten Landeplatz, bei der erfolgreichen Bewältigung solcher Situationen hilft, könnten beträchtliche Beiträge zur Flugsicherheit geleistet werden.

Die vorliegende Bachelorarbeit soll eine Grundlage für besagte Assistenzsysteme bilden und baut auf begonnener Forschung aus einer vorausgegangenen Projektarbeit auf. Das Ziel war, einen Pfadplanungsalgorithmus zu entwickeln, der, ausgehend von einem definierten Startzustand, einen fliegbaren und hindernisfreien Weg zu einem geeigneten Zielflugplatz berechnen kann. Dabei sollte der in der Projektarbeit entwickelte Algorithmus analysiert und bezüglich Effizienz verbessert werden. Der berechnete Flugweg sollte darüber hinaus als Highway-In-The-Sky (HITS) in einem Head-Mounted-Display (HMD) integriert und in einem Flugsimulator getestet werden. Dazu gehörte die Spezifikation der notwendigen Anzeige und Bedienung des HMD sowie die Planung von zukünftigen Probandenversuchen.

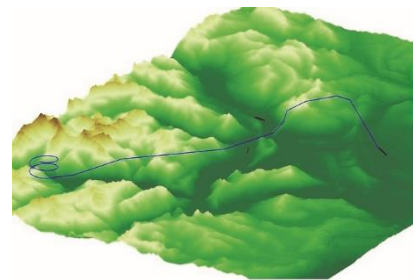
Der neu entwickelte Algorithmus basiert auf dem KT-Ansatz (Kinematic tree), welcher gegenüber dem RRT-Ansatz (Rapidly-exploring random tree) kürzere Rechenzeiten verspricht. Die Umsetzung des entwickelten Algorithmuskonzepts erfolgte in MATLAB, wo auch Tests in einer simulierten Testumgebung stattfanden. Die praktischen Tests im Flugsimulator konnten aufgrund mangelnder Leistungsfähigkeit der HMD-Applikation nur beschränkt durchgeführt werden. Jedoch wurde ein Anzeige- und Bedienkonzept für das HMD entworfen und Probandenversuche vorbereitet, auf die in zukünftigen Projekten zurückgegriffen werden kann.

Die simulierten Tests zeigten, dass der entwickelte Planungsalgorithmus in der Lage ist, hindernisfreie Flugwege aus unterschiedlichsten Startpositionen zu finden. Der Algorithmus ist in der Lage, in nur Sekunden einen Flugweg zu berechnen.



Diplomierende  
Samuel Blum  
Manuel Eicher  
Manuel Zürcher

Dozierende  
Chantal Landry  
Peter Marcus Lenhart



Ein gerechneter Flugweg in MATLAB.



Highway-In-The-Sky: Der Pilot wird zur Landung geführt.