**Stichpunktzettel Kolloquium Lernleistung**

**Gliederung**

1. Einleitung
2. Grundlagen
   1. Physikalische
   2. Numerische
3. **Ergebnisse 🡪 Abbremsen**
4. Quellen

**0. Einleitung**

Als gegen Ende der 1940er Jahre der Kalte Krieg zwischen der Sowjetunion und den Vereinigten Staaten ausbrach bekam das Darstellen der Überlegenheit des eigenen Landes eine immer höhere Priorität. Ein Bereich auf den sich dies auswirkte war die Raumfahrt, genauer gesagt der dadurch hervorgerufene Wettlauf ins All

* Oktober 1957 Erster vom Menschen geschaffener Satellit 🡪 Sputnik 1
* November 1957 Erstes Lebewesen im All 🡪 Hündin Laika
* April 1961 Erster Mensch im All 🡪 Juri Alexejewitsch Gagarin
* Alles Erfolge der UdSSR 🡪 hoher Druck auf NASA nächste „Disziplin“ des „Wettkampfes“ zu gewinnen 🡪 Als erstes einen Menschen auf den Mond zu bringen
* 21. Juli 1969 3:56 Uhr mitteleuropäischer Zeit war es soweit
* Neil Alden Armstrong + Buzz Aldrin (geb. Edwin Eugene Aldrin Jr.) setzten Fuß auf Mond 🡪 gewannen Wettlauf zum Mond für Vereinigten Staaten
* Berühmtes Zitat von Neil Armstrong entstand 🡪 “a small step for a man but a giant leap for mankind”
* Warum so ein großer Schritt für die Menschheit? Und wie war dieser Flug möglich?
* Mit diesen Fragen in meiner Arbeit in Form eines eindimensionalen Flugs auseinandergesetzt

**1.1. Physikalische Grundlagen**

* Startet man mit Raumschiff von Erde so wirken während Flug hauptsächlich zwei Kräfte

und

* beide lassen sich durch Formel für Newtonsches Gravitationsgesetz beschreiben:

🡪 Var erklären

* Anwendung auf Mondflug:
* Gravitationskraft der Erde:

🡪 da eindimensional muss Vektorpfeil eig nicht sein aber ob Pos oder Neg

* Gravitationskraft des Mondes:
* betrachtet man wovon F abhängig ist fällt auf, dass umso größer m\*M umso   
  größer wird F
* umso größer Entfernung umso kleiner F
* An bestimmten Punkt sind Beträge beider Kräfte gleich 🡪 FRES=0 🡪 Lagrangepunkt L1
* Erde stellt Koordinatenursprung dar
* Eindimensional 🡪

🡪

* kennt man beide G Kräfte kann FRES bestimmt werden 🡪 addieren

**1.2. Numerische Grundlagen**

* Flugbahn durch Differentialgleichung zweiter Ordnung beschrieben

🡪 Zwei Anfangswerte werden benötig

* Programm kann Differentialgleichung zweiter Ordnung nicht ohne weiteres lösen

🡪 in zwei gekoppelte Differentialgleichungen erster Ordnung umwandeln da diese berechnet werden können

* Einzigen exakt bekannten werte: Startpunkt + Startgeschwindigkeit

🡪handelt also um Anfangswertproblem

* Darauffolgende Werte nur numerisch berechenbar

🡪 Runge Kutta Verfahren 4. Ordnung

**RK4 Bild**

**2. Implementierung**

s. Struktogramm

**3. Ergebnisse**

* Sollen die durch Programm berechneten Daten dargestellt werden z.b. in xmGrace für Linux /qtGrace Windows können stark variierende Bilder entstehen
* Abhängig von eingegebener Startgeschwindigkeit

Position des Raumschiffes in Abhängigkeit von der Zeit

* 10000 m/s 🡪 v0 zu klein 🡪 vor L1 umgekehrt
* 11075 m/s 🡪immer noch zu klein aber knapp
* 11076 m/s 🡪 logischerweise ähnlich 11075 🡪 ab best. Punkt entfernt sich 🡪 v0 war groß genug 🡪 über L1 🡪 FRES in gleiche Richtung wie v 🡪 Beschleunigung
* Fluchtgeschwindigkeit/zweite kosm. Geschw. rund 11076 m/s

**Quellen**

**Bilder**

<https://www.wdl.org/en/item/11372/view/1/1/>

Informations

<https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Luftfahrt>

**Formeldarstellung:**

<http://latex2png.com/>