

Ausschreibung Masterarbeit

Modellierung der Ablation bei Wiedereintrittsströmungen im DSMC-code SPARTA

In einer Masterarbeit soll die Modellierung von Ablation für die Direct Simulation Monte Carlo Methode SPARTA (<https://sparta.github.io/>) weitergeführt werden. Aktuell wurde der *marching cube* Algorithmus in SPARTA zur Modellierung von Ablationsprozessen in großen Höhen (ca. 80km) angepasst und die Bestimmung und Änderung der Wandtemperatur implementiert. Dies soll nur fortgeführt werden in dem detaillierte Wandeffekte in der Modellierung berücksichtigt werden sollen.

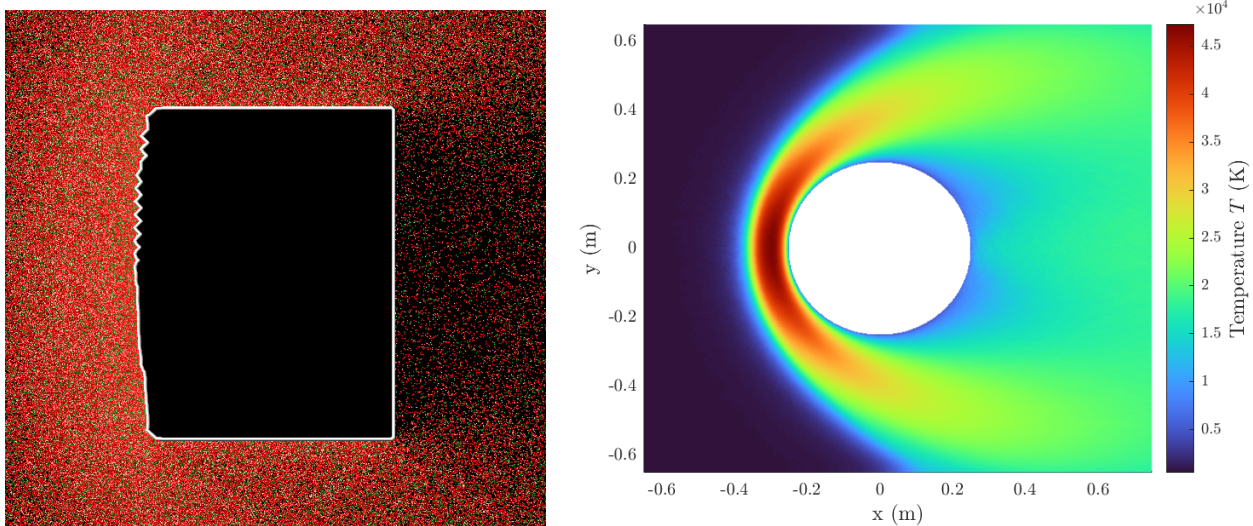


Abbildung 1: Oberflächenkontur nach 30 Sekunden Ablation an einem Würfel (links), Temperaturverteilung an einer Kugel (rechts)

vorgesehene Arbeitsschritte:

- Erweiterung der Wandmodellierung der ablativen Prozesse
- Implementierung in SPARTA
- Optimierung der Effizienz des Algorithmuses
- Verifikation der Ergebnisse anhand von experimentellen Werten

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Stemmer, Christian.Stemmer@tum.de
<https://www.epc.ed.tum.de/aer/mitarbeiter-innen/cv/dr-stemmer/>

- [1] Löhle, S., Hermann, T., and Zander, F., “Experimental assessment of the performance of ablative heat shield materials from plasma wind tunnel testing”. *CEAS Space Journal* 10(2), pp. 203-211. 2018. issn: 1868-2502. doi: 10.1007/s12567-017-0186-0.
- [2] Chen, S., Chi G., Bott, L., Stemmer, C., and Jun Zhang, J., “Modeling of Surface Ablation for Hypersonic Reentry Vehicles Using Direct Simulation Monte Carlo Method”. *[Journal of Spacecraft and Rockets* 62(4), pp. 1101-1108. 2025. issn: 0022-4650. doi: 10.2514/1.A35994.