



**University of Stuttgart**  
Germany

Department for Stochastic Simulation  
and Safety Research for Hydrosystems (LS3/IWS)

Analytic Computing (IPVS)

**Stochastische  
Simulation der  
Trümmervertei-  
lung nach Flugzeug-  
abstürzen**

## **SimTech Thema für Projekt-/ B.Sc.-/ Forschungs-/ M.Sc.-Arbeit**

Wenn Flugzeuge in bewohnten Gebieten abstürzen, kommt es zu einer Zertrümmerung des Flugzeugs sowie der betroffenen Gebäude. Viele einzelne Objekte fliegen in kaum vorhersagbaren Teilmassen in schwer abschätzbare Richtungen. Es entsteht unmittelbarer Personenschaden, Sachschaden an Gebäuden und völlige Zerstörung des Flugzeugs. Wenn das Flugzeug Schadstoffe transportiert oder seine Bauteile aus umwelt- und gesundheitsschädlichen Materialien bestehen, folgt zudem eine Kontamination des Absturzgebiets. Deren räumliche Verteilung ist aufgrund des chaotischen Hergangs der Zertrümmerung schwer vorhersagbar.

In dieser Arbeit soll ein elegantes Modell für die räumliche Verteilung von Flugzeugtrümmern entwickelt werden. Die Zertrümmerung ist jedoch so komplex und im Detail unsicher, dass übliche Crashtests-Simulationen (wie bei Autos) und physikbasierte multi-Partikel-Simulationen wenig angebracht sind. Daher sollen Zufallssimulationen des Zerfalls in Teilmassen mit deren (ebenfalls teils zufälligen) Impuls- und Energiebilanzen bei Aufprall auf Gebäude kombiniert werden. Grob gesprochen ergibt sich daraus eine Erweiterung der Fokker-Planck Gleichung mit einfachen Umweltinteraktionen, numerisch gelöst mit Hilfe von Partikelsimulationen. Relevante Ergebnisse sind die zu erwartende Dichteverteilung von Trümmern auf der Landkarte sowie statistisch plausible Einzelmöglichkeiten der Trümmerverteilung. Als Fallbeispiel soll der Absturz eines amerikanischen Kampfflugzeuges 1988 in Remscheid dienen.

### **Arbeitsschritte**

- Einlesen in Fallbeispiel, Literaturrecherche „Trümmersimulation“
- Formulierung/Implementierung: stochastisches Modell
- Anpassung/Validierung und Diskussion am Fallbeispiel

### **Betreuung**

- Wolfgang Nowak (IWS/LS3): Stochastische Modellbildung
- Veronika Wolf (extern): Fallbeispiel Remscheid
- Optional (je nach Verlauf): ITM (Mehrkörpersimulation) und IBB: (Crash-Simulation)

### **Voraussetzungen**

- Statistik und Stochastische Simulation
- Programmierkenntnisse (z.B. MATLAB, Python)
- Grundlagen in Mechanik und/oder Mehrkörpersystemen

**Apply now!**

[wolfgang.nowak@iws.uni-stuttgart.de](mailto:wolfgang.nowak@iws.uni-stuttgart.de)

