

Niklas Götz

---

**Aus der Reihe: e-fellows.net stipendiaten-wissen**

e-fellows.net (Hrsg.)

Band 2582

**Positivitätserhaltende Methoden hoher  
Konvergenzordnung für die eindimensionalen  
Eulergleichungen**

Discontinuous Galerkin Methode zur numerischen Lösung hyperbolischer  
Differentialgleichungen

Bachelorarbeit

# BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei [www.GRIN.com](http://www.GRIN.com) hochladen  
und kostenlos publizieren



## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

## **Impressum:**

Copyright © 2017 GRIN Verlag  
ISBN: 9783668570276

## **Dieses Buch bei GRIN:**

<https://www.grin.com/document/378178>

**Niklas Götz**

**Aus der Reihe: e-fellows.net stipendiaten-wissen**

e-fellows.net (Hrsg.)

Band 2582

## **Positivitätserhaltende Methoden hoher Konvergenzordnung für die eindimensionalen Eulergleichungen**

**Discontinuous Galerkin Methode zur numerischen Lösung hyperbolischer Differentialgleichungen**

## **GRIN - Your knowledge has value**

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite [www.grin.com](http://www.grin.com) ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

### **Besuchen Sie uns im Internet:**

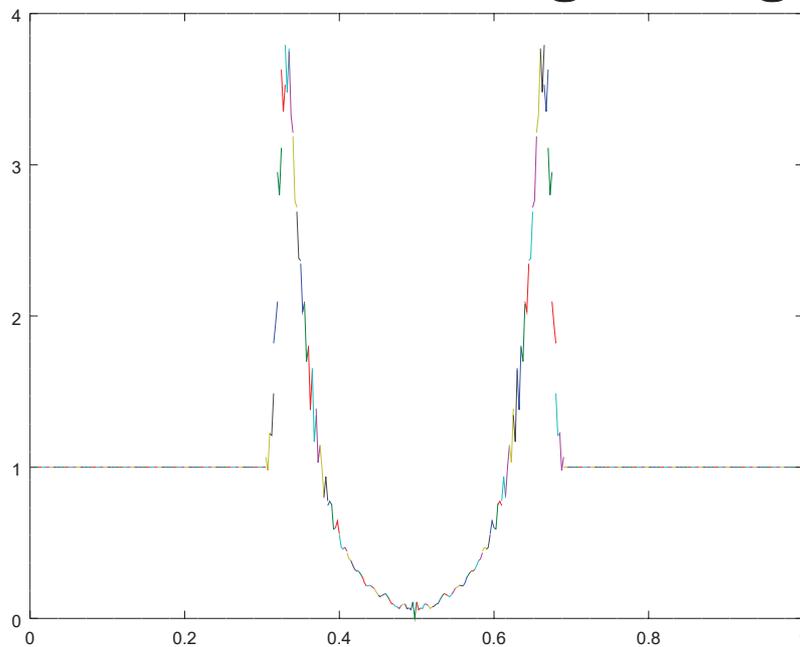
<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

[http://www.twitter.com/grin\\_com](http://www.twitter.com/grin_com)

Bachelorarbeit

**Positivitätserhaltende nodale discontinuous  
Galerkin Methoden hoher  
Konvergenzordnung für die  
eindimensionalen Eulergleichungen**



Niklas Götz

Eingereicht am 4. August 2017

# Zusammenfassung

Diese Bachelorarbeit erläutert die discontinuous Galerkin Methode zur numerischen Lösung hyperbolischer Differentialgleichungen, wobei der Fokus auf den Eulergleichungen liegt. Aufbauend auf Hesthaven und Warburton [16] wird dieses Verfahren für den ein-dimensionalen Fall hergeleitet und beschrieben sowie anhand verschiedener Beispiele wichtige Elemente dieses Verfahrens demonstriert.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Bedeutung des Limiters für die Leistungsfähigkeit dieser Methode zu erläutern. Hierzu werden der TVD-Limiter sowie verschiedene TVB-Limiter demonstriert sowie der Positivitätslimiter nach Zhang und Shu [34] implementiert und anschließend die Verbesserung der Genauigkeit des Verfahrens durch seine Anwendung untersucht. Es kann dabei gezeigt werden, dass das Ausführen dieses Limiters vor dem konventionellen TVB-Limiter eine qualitativ hochwertigere Lösung ermöglicht. Außerdem wird die Möglichkeit eröffnet, die Eulergleichungen in hoher Konvergenzordnung auch für solche Fälle zu lösen, bei denen durch die numerische Lösung unphysikalische Werte angenommen werden könnten. Letzteres würde ansonsten zum Zusammenbruch der Simulation führen.

Hierdurch ist man in der Lage, trotz des zusätzlichen Rechenaufwands für das Limiting in kürzerer Zeit genauere Lösungen für die Eulergleichungen zu finden. Auch die Exaktheit bei der Berechnung von Problemen mit Unstetigkeitsstellen wird verbessert.

# Danksagung

Mein Dank gilt Prof. Dr. Christian Klingenberg, der mir die Bearbeitung dieses interessanten Themas ermöglicht hat. Außerdem möchte ich Dr. Gero Schnücke danken, der mir mit Rat und Tat stets zur Seite stand. Des Weiteren danke ich Prof. Dr. Praveen Chandrashekar für seine hilfreichen Tipps.

Mein Dank gilt darüber hinaus meine Vater sowie Rebecca Gartner für das detaillierte Korrekturlesen. Darüber hinaus danke ich Jutta, die immer für mich da war und durch diese Bachelorarbeit genauso gewachsen ist wie ich.

Außerdem danke ich der Konrad-Adenauer-Stiftung, der Studienstiftung des deutschen Volkes sowie dem Max Weber-Programm des Freistaates Bayern für die Unterstützung meines Studiums.

Niklas Götz,  
Würzburg, 04.08.2017