

INSTITUT FÜR INFORMATIK

**Simulation von biogeochemischen
Prozessen in 3-D auf GPUs**

Eike Siewertsen, Jaroslaw Piwonski, Thomas Slawig

Bericht Nr. 1204

May 2012

ISSN 2192-6247

CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT

ZU KIEL

Institut für Informatik der
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Olshausenstr. 40
D – 24098 Kiel

Simulation von biogeochemischen Prozessen in 3-D auf GPUs

Eike Siewertsen, Jaroslaw Piwonski, Thomas Slawig

Bericht Nr. 1204

May 2012

ISSN 2192-6247

e-mail: {esi,jpi,ts}@informatik.uni-kiel.de

CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL
Algorithmische Optimale Steuerung
Institut für Informatik

Bachelorarbeit Informatik

Simulation von biogeochemischen Prozessen in 3-D auf GPUs

Eike Siewertsen

31. Mai 2012

Erstgutachter: Prof. Dr. Thomas Slawig

Zweitgutachter: Dipl.-Math. Jaroslaw Piwonski

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und in keinem anderen Prüfungsverfahren eingereicht habe.

Kiel,

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|-----------------------------------|-----------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Grundlagen | 3 |
| 2.1 | CUDA | 3 |
| 2.1.1 | Thrust | 9 |
| 2.1.2 | CUSP | 9 |
| 2.2 | PETSc | 11 |
| 2.2.1 | PETSc GPU | 12 |
| 2.3 | Metos3D | 12 |
| 2.4 | PGI CUDA-Fortran | 14 |
| 3 | Implementierung | 16 |
| 3.1 | Modifikationen an PETSc | 16 |
| 3.1.1 | MatCopy | 17 |
| 3.1.2 | MatScale und MatAXPY | 17 |
| 3.2 | Metos3D Erweiterungen | 18 |
| 4 | Auswertung | 21 |
| 4.1 | Testaufbau | 21 |
| 4.1.1 | Konfiguration | 22 |
| 4.1.2 | Ablauf | 23 |
| 4.2 | Ergebnisse | 24 |
| 4.3 | Ausblick | 28 |
| | Literatur | 32 |