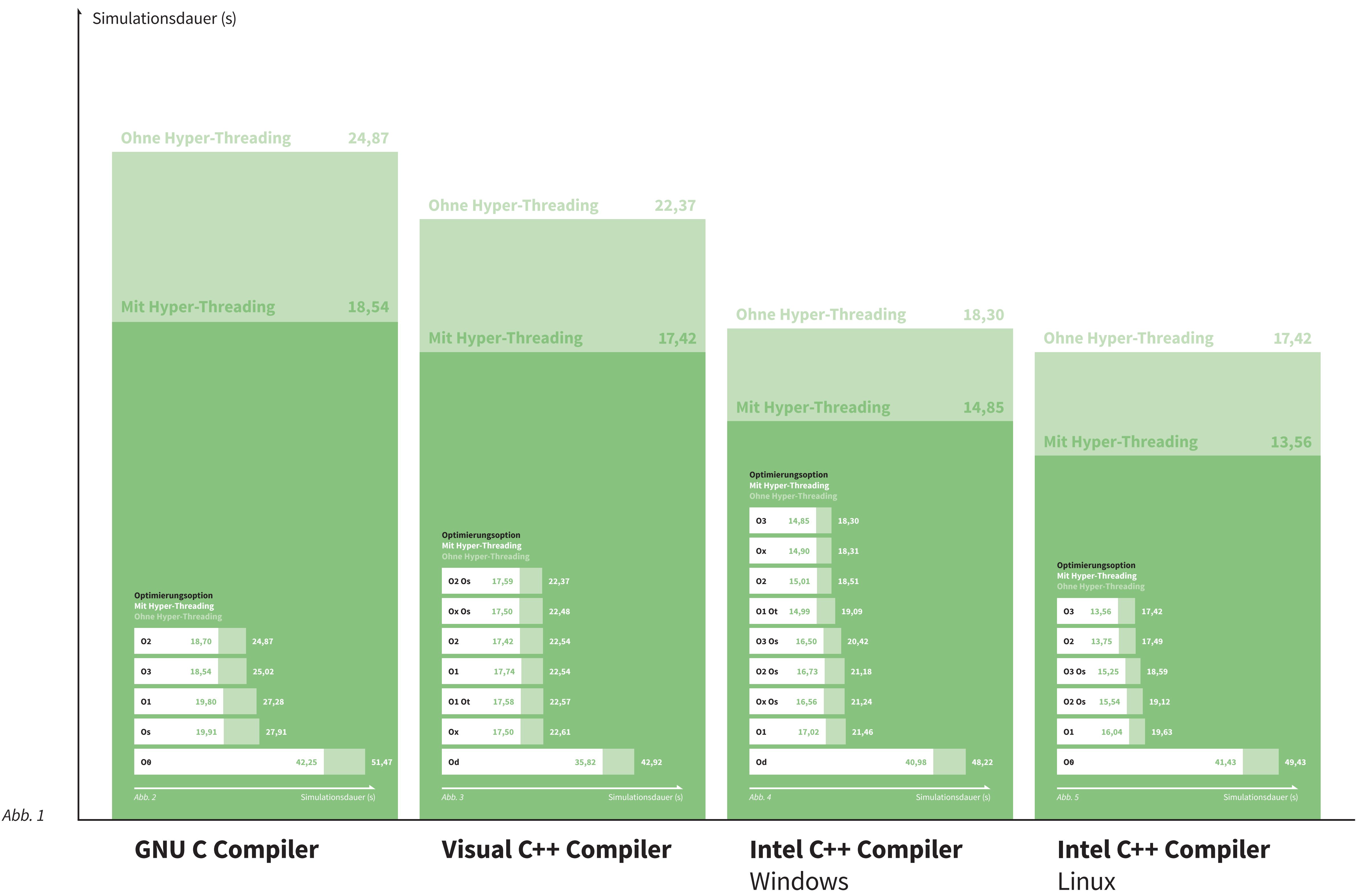


Optimierung von klassischen Spindynamik-Simulationen mit Hilfe von unterschiedlichen Compilern

J. Lohage, S. Bekemeier, T. Hilbig, C. Schröder

Bielefeld Institute for Applied Materials Research (BifAM), Computational Materials Science & Engineering (CMSE),
University of Applied Sciences Bielefeld, Interaktion 1, 33619 Bielefeld, Germany

Einleitung Die Ausführung von in Hochsprachen geschriebenem Programmcode erfordert die vorherige Abbildung des Programms auf den Befehlssatz des ausführenden Prozessors. Um die Geschwindigkeit des resultierenden Maschinen-codes zu erhöhen, bieten moderne Compiler zahlreiche Möglichkeiten der automatischen Optimierung. In dieser Arbeit wird der Einfluss verschiedener üblicher Optimierungsoptionen des Microsoft Visual C++ Compilers, des GNU C Compilers, sowie des Intel C++ Compilers (Linux und Windows) auf die Laufzeit des numerischen Simulationsprogramms *CINOLA* untersucht. *CINOLA* ist in C programmiert und mit Hilfe von OpenMP und MPI für die parallelisierte Ausführung optimiert.



Durchführung *CINOLA* wurde mit den genannten Compilern mit den jeweils üblichen Optimierungsoptionen (O1, O2, etc.), sowie deren Kombinationen kompiliert. Durch Kombination redundanter Optionen entstandene Duplikate wurden aus der Menge der zu untersuchenden Programmdateien verworfen. Auf einem System mit zwei Intel Xeon E5-2620 6-Kern-Prozessoren mit Hyper-Threading-Technologie (HT) wurde unter Windows Server 2012 respektive Ubuntu Linux 16.04 LTS die Laufzeit aller ausgewählten Varianten in je 100 sequentiellen Simulationsdurchläufen bei 12 und 24 parallelen Prozessen ermittelt.

Ergebnisse Es stellte sich heraus, dass die Optimierung durch den Intel Compiler in allen relevanten Vergleichen mit den Optimierungen durch Visual C++ Compiler und GNU C Compiler zu signifikant kürzeren Laufzeiten von *CINOLA* führte (vgl. Abbildung 1). Der Vorteil betrug dabei beim Vergleich der schnellsten Varianten 18,2 % (HT: 14,8 %) gegenüber dem Visual Studio Compiler und 30,0 % (HT: 26,8 %) gegenüber dem GNU C Compiler. Der Vergleich zwischen dem Intel Compiler unter Linux und dem Intel Compiler unter Windows zeigte einen Geschwindigkeitsvorteil von 4,8 % (HT: 8,7 %) unter Linux. Der Geschwindigkeitsgewinn der jeweils schnellsten Variante jedes Compilers gegenüber der jeweiligen nicht optimierten Variante betrug mindestens 47,9 % (Visual C++ Compiler), der größte Vorteil zeigte sich beim Intel Compiler mit 67,3 % (vgl. Abb. 2-5).

