

MULTICORE IN DER SOFTWAREENTWICKLUNG: EINE BEFRAGUNG DER DEUTSCHEN SOFTWAREINDUSTRIE

In den letzten Jahren hat sich gezeigt, dass sich die ingenieurtechnischen Herausforderungen künftiger Prozessorgenerationen nur mittels Multicore-Technologie lösen lassen. Da dieser Paradigmenwechsel bei der Chip-Produktion auch Auswirkungen auf die Software hat, die auf solchen Prozessoren zur Ausführung kommt, hat das Fraunhofer IAO Anfang 2010 eine Befragung in den Reihen der deutschen Softwareindustrie durchgeführt. Das Ergebnis der Befragung, auf die rund 200 Teilnehmer geantwortet haben, ermöglicht einen interessanten Einblick in die Sichtweise der Branche und zeigt, dass sich die Unternehmen selbst, aber auch Ausbildung und Lehre, stärker mit der Multicore-Thematik befassen sollten.

Es ist eine alt bekannte Phänomen, dass Softwareanwendungen einen immer währenden „Leistungshunger“ besitzen und dass so die steigende Rechner-Performance der letzten Jahrzehnte mit neuen Funktionen schnell ausgereizt wurde. War eine Anwendung in der Vergangenheit zu langsam, konnten die Programmierer darauf vertrauen, dass die mit einer neuen Prozessorgeneration einhergehende Leistungssteigerung der Ausführungsgeschwindigkeit der Anwendung direkt zugute kommt. Doch diese Entwicklung ist nun vorbei, was die Software-Koryphäe Herb Sutter zu der bekannten Aussage veranlasste: „The free lunch is over“.

Die Ursache dafür ist ein Paradigmenwechsel der führenden Chip-Hersteller. Die rasante Erhöhung der Transistordichte auf den Chips – bei einer gleichzeitigen Erhöhung der Taktrate – führte zu einem erheblichen Kühlungsproblem (der so genannten *Power-Wall*), da die Hitzeentwicklung und der Energieverbrauch zu hoch sind, um diese Entwicklung noch weiter voranzutreiben zu können. Die Lösung der Chip-Hersteller ist die Entwicklung von Multicore-Prozessoren, die mehrere Kerne auf einem Chip vereinigen. Diese Prozessor-Kerne sind relativ unabhängig voneinander und können daher parallel Aufgaben bearbeiten und Berechnungen durchführen. So ist es den Prozessor-Herstellern möglich, die Leistung der

Prozessoren weiter zu erhöhen, ohne gleichzeitig die Taktfrequenz anheben zu müssen und auf die Power-Wall zu treffen. Doch was heißt das für den Rest der IT-Industrie? Zunächst einmal bedeutet es, dass die Softwareanwendungen nicht automatisch schneller werden, wenn eine neue Prozessor-Generation herauskommt. Denn eine klassische Anwendung ist ein sequenzielles Programm, das die parallelen Kerne der heutigen und zukünftigen Prozessoren nicht ausnutzt und daher nur auf einem Kern mit stagnierender Taktfrequenz läuft. Aus diesem Grund wurde von der Fraunhofer-Gesellschaft das Projekt „MWare – Softwaretechnologien für die Multicore Zukunft“ (vgl. [Fra10]) ins Leben gerufen. Die Zielstellung von MWare ist es, eine Marktübersicht über Methoden, Prozesse und Werkzeuge zu erarbeiten, die für die Multicore-Softwareentwicklung geeignet sind. Darüber hinaus werden von den beteiligten Fraunhofer-Instituten selbst Werkzeuge entwickelt, die die Softwareindustrie bei der Erstellung von multicore-fähigen Anwendungen unterstützen.

Befragung der deutschen Softwareindustrie

Im Rahmen des MWare-Projektes hat das Fraunhofer IAO Anfang des Jahres 2010 eine Befragung von deutschen Softwareentwicklern und Unternehmen im Bereich



Constantin Christmann

(E-Mail: constantin.christmann@iao.fraunhofer.de)

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Competence Team Softwaretechnik des Fraunhofer IAO.



Priv. Doz. Dr.-Ing. habil. Anette Weisbecker

(E-Mail: anette.weisbecker@iao.fraunhofer.de)

ist Institutsdirektorin und Leiterin des Geschäftsfeldes Informations- und Kommunikationstechnik am Fraunhofer IAO.

der Softwareentwicklung durchgeführt. Die Befragung war als anonyme Online-Umfrage ausgelegt und wurde über Online-Veröffentlichungen sowie ein gezieltes Mailing über den Verteiler der Gesellschaft für Informatik verbreitet. Insgesamt haben mehr als 300 Entwickler aus unterschiedlichen Unternehmen an der Befragung teilgenommen, was uns einen interessanten Einblick in die Sichtweise der deutschen Softwareindustrie bezüglich des Einsatzes von Multicore-Technologie erlaubt.

An der Befragung haben sich hauptsächlich Mitarbeiter mittelständischer und großer Unternehmen beteiligt. Von diesen sind 24 % rein mit der Entwicklung von Software beschäftigt. Der größere Teil der Unternehmen (74 %) beschäftigt zwar Softwareentwickler, der Fokus dieser Unternehmen liegt jedoch nicht auf der reinen Softwareentwicklung. Wie in der Verteilung in **Abbildung 1** zu sehen ist, entwickelt ein Großteil der befragten Firmen Unternehmensanwendungen (66 %) oder technische Anwendungen (38 %). Auf den Sektor des *High-Performance-Computing (HPC)* entfällt ein Anteil von 11 %.

Eine entscheidende Erkenntnis der Befragung war, dass sich ein großer Teil der deutschen Softwareindustrie noch nicht mit dem Paradigmenwechsel, der durch Multicore-Prozessoren ausgelöst wird, befasst hat. So haben auf die Frage, „Haben Sie sich mit dem bevorstehenden Paradig-

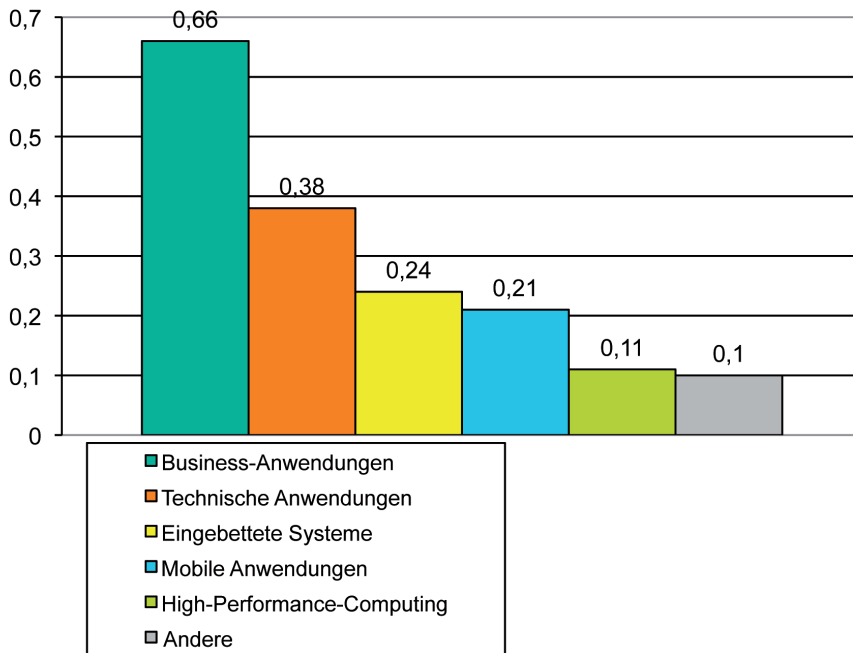


Abb. 1: Für welches Anwendungsfeld entwickeln Sie Software?

menwechsel hin zu Multicore-Prozessoren befasst?“, 48 % der Befragten mit „Ja“ und 48 % mit „Nein“ geantwortet. Insbesondere im HPC-Bereich spielt das Thema Multicore schon seit längerer Zeit eine

wichtige Rolle, sodass dieses Ergebnis auf den Umstand zurückzuführen ist, dass die Mehrheit der befragten Unternehmen dem Bereich der Business-Anwendungen zuzuordnen ist. Da jedoch Multicore-Tech-

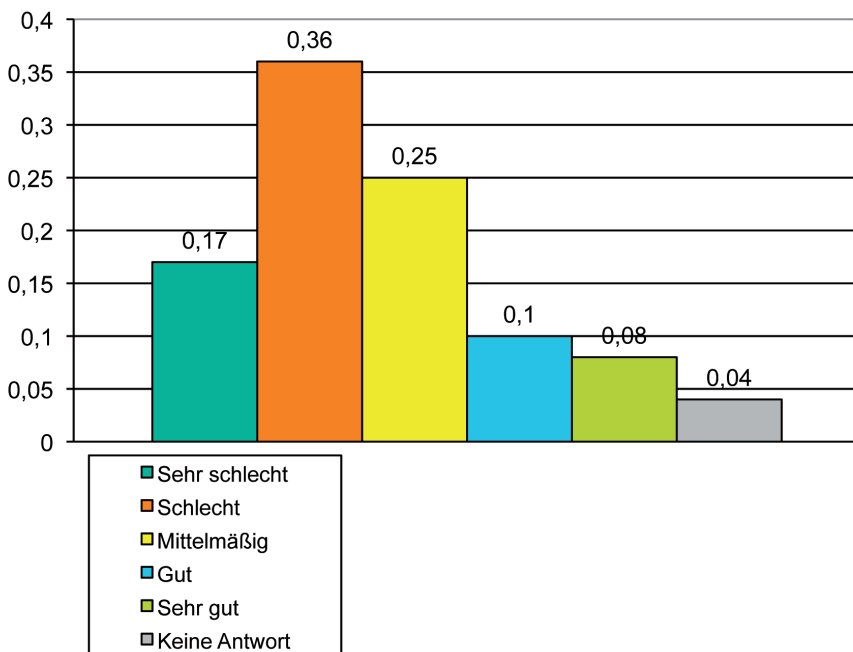


Abb. 2: Wie schätzen Sie die Kompetenzen bezüglich Multicore-Softwareentwicklung in Ihrem Unternehmen ein?

nologie auch für HPC-ferne Anwendungsfelder zunehmend wichtig wird, muss sich die Softwareindustrie flächendeckend mit der Thematik befassen.

Eine weitere Frage betraf den Zeitraum, in dem die befragten Unternehmen den Einsatz von Multicore-Technologie in ihren Softwareprodukten planen. Hier gaben 33 % an, dass sie diese Technologie schon jetzt verwenden. 5 % planen den Einsatz noch für 2010 und 18 % für 2011 oder später. Knapp ein Drittel (28 %) der befragten Unternehmen gab an, bisher keine Unterstützung von Multicore-Technologien zu planen.

Grundvoraussetzung für einen erfolgreichen Start in die Multicore-Zukunft ist, dass das entsprechende Know-how in den Unternehmen vorhanden ist. Daher zielte eine weitere Frage auf das in den Unternehmen vorhandene Wissen zum Thema Multicore ab. In **Abbildung 2** ist die Verteilung der Antworten visualisiert; dort sieht man, dass über die Hälfte der Unternehmen bisher kein oder nur wenig Know-how bezüglich Multicore-Technologie aufgebaut hat.

Die Unternehmen, die schon Multicore-Prozessoren in ihren Produkten unterstützen, wurden nach den Gründen dafür gefragt. Als treibende Kraft dominieren hier die schnellere Verarbeitung von Daten (40 %), die simultane Durchführung von Aufgaben (32 %) und die Verarbeitung von größeren Datenmengen bei konstanter Laufzeit (28 %).

Eine weitere Fragestellung bezog sich auf die Hemmnisse, die einer Unterstützung von Multicore-Prozessoren durch die Softwareentwickler im Wege stehen. Wie in **Abbildung 3** zu sehen ist, dominieren hier das fehlende Know-how der Entwickler mit 51 % sowie fehlende Werkzeuge für die Entwicklung mit 44 %. Dieses Ergebnis passt zu der zuvor aufgezeigten Einschätzung des fehlenden Know-hows zum Thema Multicore-Technologie in den befragten Unternehmen.

Fazit

Die Entscheidung der führenden Hersteller für Multicore-Prozessoren ist gefallen. Die deutsche Softwareindustrie muss darauf reagieren, weil sequenzielle Software zukünftig nicht mehr automatisch schneller wird, wenn eine neue Prozessorgeneration herauskommt. Langfristig wird sich dies für die Anwender und Kunden



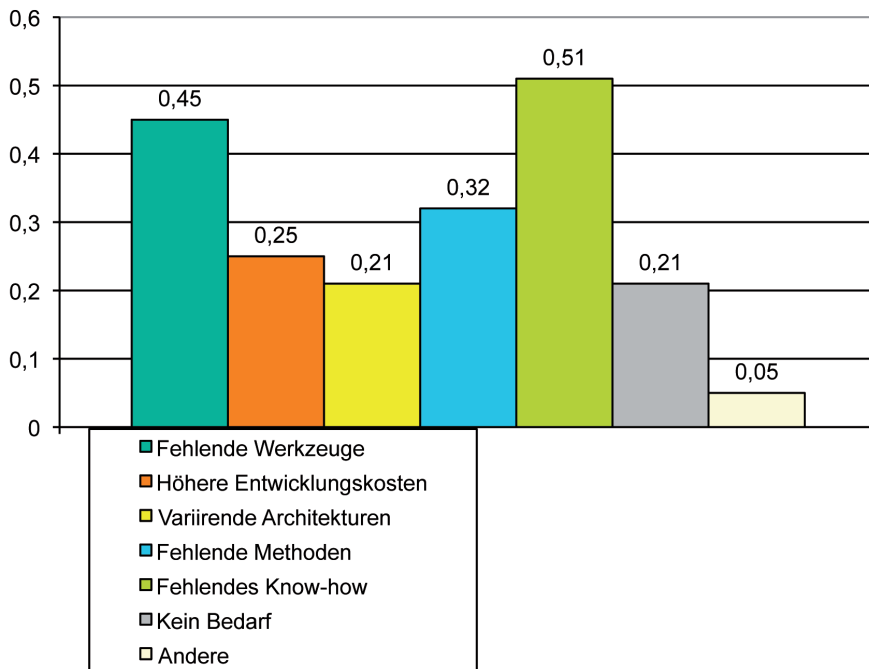


Abb. 3: Welche Hemmnisse bestehen für die Unterstützung von Multicore-Prozessoren?

bemerken machen und sie werden dementsprechende Geschwindigkeitsoptimierungen der Softwareanwendungen einfordern.

Ein Ergebnis der Befragung ist, dass in den Unternehmen selbst, aber auch in der Ausbildung und Lehre, Konzepte der paral-

lelen Programmierung mit aufgenommen werden müssen, um den gegenwärtigen Mangel an Know-how zu beheben. Darüber hinaus müssen weitere Werkzeuge herausgebracht werden, die die Entwicklung von Software auf der Basis von Multicore-

Technologie auf verschiedenen Ebenen unterstützen. Zu diesem Thema hat das Fraunhofer IAO eine Studie mit Multicore-Werkzeugen herausgegeben (vgl. [Spa10]), die kostenlos von der MWare-Projektseite heruntergeladen werden kann.

Darüber hinaus werden Konzepte benötigt, um die Unternehmen in den unterschiedlichen Branchen für den Multicore-Paradigmenwechsel zu sensibilisieren. Denn erst wenn die Entscheider in den Unternehmen die Notwendigkeit erkannt haben, werden sie die signifikanten Kosten und den Aufwand in Kauf nehmen, um in Schulungen der Mitarbeiter und Anpassungen der Programmcodes zu investieren. Erst dann steht dem erfolgreichen Start in die Multicore-Zukunft nichts mehr im Wege. ■

Literatur & Links

[Fra10] Fraunhofer MWare, Softwareentwicklung für Multicorearchitekturen, Oktober 2010, siehe: www.mware.fraunhofer.de/

[Spa10] D. Spath, A. Weisbecker, E. Hebisch, Market Overview of Tools for Multicore Software Development: MWare: Software Technologies for the Multicore Future, Fraunhofer Verlag 2010