



Europäischer Wirtschafts- und Sozialausschuss

TEN/487
**"Hochleistungsrechnen:
Europas Position"**

Brüssel, den 11. Juli 2012

STELLUNGNAHME

des Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschusses
zu der

**"Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen
Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Hochleistungsrechnen:
Europas Position im weltweiten Wettlauf"**

COM(2012) 45 final

Berichterstatte(r)in: **Isabel CAÑO AGUILAR**

Am 18. April 2012 beschloss die Europäische Kommission, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss gemäß Artikel 304 AEUV um Stellungnahme zu folgender Vorlage zu ersuchen:

"Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Hochleistungsrechnen: Europas Position im weltweiten Wettlauf"
COM(2012) 45 final.

Die mit den Vorarbeiten beauftragte Fachgruppe Verkehr, Energie, Infrastrukturen, Informationsgesellschaft nahm ihre Stellungnahme am 25. Juni 2012 an.

Der Ausschuss verabschiedete auf seiner 482. Plenartagung am 11./12. Juli 2012 (Sitzung vom 11. Juli) mit 143 Stimmen bei 1 Gegenstimme und 3 Enthaltungen folgende Stellungnahme:

*

* *

1. **Zusammenfassung und Empfehlungen**

- 1.1 Der Ausschuss stimmt der Mitteilung der Kommission grundsätzlich zu und unterstützt deren Ziele nachdrücklich. High Performance Computing (HPC) ist Voraussetzung für neue Erkenntnisse und Grundlage für die Entwicklung vieler innovativer Produkte, Verfahren und Dienstleistungen.
- 1.2 HPC ist Teil der Digitalen Agenda und ein unverzichtbares Instrument moderner Forschungslandschaften und Volkswirtschaften geworden, einschließlich z.B. Energie-, Klima-, Gesundheits-, Wirtschafts-, Gesellschafts- und Verteidigungspolitik. HPC ist für die Strategie Europa 2020 von strategischer Bedeutung.
- 1.3 Der Ausschuss unterstützt den Ausbau eines europäischen HPC-Ökosystems und die hierfür bereits etablierte PRACE Research Infrastructure, die eine breite Verfügbarkeit von HPC-Ressourcen unter gleichen Zugangsbedingungen für alle potenziellen Nutzer/Akteure in der EU, insbesondere auch jene aus den Universitäten und den KMU gewährleisten soll.
- 1.4 Neben der vertragsrechtlichen und der finanziellen Seite eines leistungsfähigen HPC-Ökosystems stellen sich für die Weiterentwicklung von HPC zwei gleichbedeutende Aufgaben: einerseits die Entwicklung der "Hardware" für Computer der nächsten Generation, genannt Exascale Computer, andererseits die Entwicklung und Verbreitung der für deren Nutzung nötigen, sehr anspruchsvollen Instrumente, nämlich der "Software". Diese beiden Aufgaben sollten gleichgewichtig verfolgt werden.

- 1.5 Demzufolge unterstützt der Ausschuss den Vorschlag, das bisher in der EU erreichte Investitionsniveau im HPC-Bereich auf rund 1,2 Mrd. EUR im Jahr zu verdoppeln. Demnach wären zusätzlich 600 Mio. EUR jährlich erforderlich, die vor allem von der EU, den Mitgliedstaaten und den industriellen Nutzern aufzubringen wären. Dadurch würde eine den anderen Weltregionen entsprechende Investitionsquote erreicht. Etwa die Hälfte dieser zusätzlichen Mittel sollten für die Beschaffung von HPC-Systemen und Prüfeinrichtungen aufgewendet werden, die andere Hälfte gleichermaßen für Ausbildung und für die Entwicklung und Hochskalierung von HPC-Software.
- 1.6 Dafür ist einerseits die Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen/Universitäten und Industrie erforderlich. Nach Meinung des Ausschusses sind dazu Öffentlich-Private Partnerschaften (ÖPP) das besonders geeignete und bereits erprobte Instrument. In Einzelfällen könnte auch vorkommerzielle Auftragsvergabe (PCP) in Betracht kommen, sollte aber seitens der Kommission keinesfalls verbindlich vorgeschrieben werden.
- 1.7 Dafür sind andererseits beachtliche Fördermittel seitens der Mitgliedstaaten und der EU erforderlich. Diese sind sowohl unmittelbar für die obengenannten Aufgaben zur Weiterentwicklung eines leistungsfähigen HPC-Systems nötig, als mittelbar auch für die Ausbildung der benötigten hoch- und mittelqualifizierten Fachkräfte, also für die Universitäten und deren Personal.
- 1.8 Der Ausschuss appelliert an Rat und Mitgliedstaaten, angesichts der wirtschaftlichen und finanziellen Krisenlage die obengenannten, für HPC erforderlichen Maßnahmen, die ja gerade für eine Stärkung der Wirtschaftskraft und Wettbewerbsfähigkeit benötigt werden, keinesfalls zu versäumen. Andernfalls würde eine gefährliche Abwärtsspirale in Gang gesetzt.
- 1.9 Nach Meinung des Ausschusses gilt die erste Priorität der Verfügbarkeit eines konkurrenzfähigen HPC-Systems in und für Europa. Dieses Ziel sollte nicht mit einer möglicherweise protektionistischen Industriepolitik vermischt werden. Vielmehr sollten die Bemühungen dahin gehen, das für Entwicklung und Nutzung von HPC erforderliche Know-how, entsprechende Arbeitsplätze und entsprechende Entscheidungsebenen auch in Europa zu erhalten oder zu schaffen. Dabei könnten weitere Zusammenarbeiten mit den bisher technologisch führenden und auch in Europa tätigen oder an FuE beteiligten Global Players oder mit europäischen Unternehmen, die State-of-the-Art-Fachkompetenz in spezifischen HPC-Segmenten besitzen, zugleich das nötige kritische Potenzial schaffen, das einer zu erwartenden zukünftigen Marktführerschaft Chinas gegenüber konkurrenzfähig ist.

2. **Kurzinhalt der Mitteilung der Kommission**

- 2.1 In der Mitteilung wird die strategische Bedeutung der computer-gestützten Hochleistungs-Rechentechnik (HPC – *High- Performance Computing* – wird in dieser Mitteilung als Synonym für High-End Computing, Supercomputing, World-Class Computing usw. verwendet,

um es von Distributed Computing, Cloud Computing und Compute-Servern zu unterscheiden.) dargelegt. Sie basiert auf der Mitteilung zur IKT-Infrastruktur für die e-Wissenschaft und auf den Schlussfolgerungen des Rates, in denen ein weiterer Ausbau der Rechnerinfrastrukturen wie die Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE, siehe www.prace-ri.eu) sowie die Zusammenlegung von Investitionen in High-Performance Computing im Rahmen von PRACE gefordert wird.

- 2.2 Die Mitgliedstaaten, die Industrie und die Forschergemeinde werden aufgerufen, in Zusammenarbeit mit der Kommission ihre gemeinsamen Anstrengungen zu verstärken, damit Europa bis 2020 eine führende Position bei der Bereitstellung und Nutzung von HPC-Systemen und HPC-Dienstleistungen erreicht.
- 2.3 HPC-Systeme werden vorangetrieben, einerseits um große gesellschaftliche und wissenschaftliche Herausforderungen wirksamer als bisher bewältigen zu können, wie beispielsweise die Früherkennung und Behandlung von Erkrankungen, die Entschlüsselung des menschlichen Gehirns, die Vorhersage der Klimaentwicklung oder die Verhütung von Katastrophen, andererseits um dem Innovationsbedarf der Industrie bei Produkten und Dienstleistungen nachzukommen.
- 2.4 Die Herausforderungen bei der Entwicklung noch leistungsfähigerer HPC-Systeme können nicht durch bloße Extrapolation bewältigt werden, sondern erfordern radikale Innovationen bei vielen Technologien. Den Akteuren in Industrie und Forschung in der EU gibt dies die Chance, sich in diesem Bereich neu zu positionieren.
- 2.5 Die EU investiert erheblich weniger in den Erwerb von Rechnersystemen der Spitzenklasse als andere Regionen (nur halb so viel wie die USA bei einem vergleichbaren BIP). Folglich sind Anzahl und Leistung der in der EU verfügbaren Rechnersysteme verglichen mit anderen Weltregionen zu niedrig, und die für HPC vorgesehenen FuE-Mittel sind gering.
- 2.6 Die weiteren Aspekte der Mitteilung betreffen:
 - *die Partnerschaft für Hochleistungsrechentechne in Europa (PRACE)*
 - *die Erfahrung Europas in der gesamten Lieferkette*
 - *den Nutzen eines erneuten Engagements im HPC-Bereich für Europa*
 - *die vor uns liegenden Herausforderungen*
 - *einen HPC-Aktionsplan für Europa*
 - *Leistungsstrukturen auf EU-Ebene*
 - *vorkommerzielle Auftragsvergabe und Zusammenlegung von Ressourcen*
 - *Ausbau des europäischen HPC-Ökosystems.*

3. **Allgemeine Bemerkungen des Ausschusses**

3.1 **Grundsätzliche Zustimmung**

3.1.1 Grundsätzlich stimmt der Ausschuss der Mitteilung der Kommission zu und unterstützt deren Ziele nachdrücklich. High Performance Computing (HPC) ist Grundlage für die Entwicklung vieler neuer Produkte, Verfahren und Dienstleistungen. Es gehört nicht nur zu den wichtigsten Schlüsseltechnologien, sondern ist auch Voraussetzung, um komplexe Systeme erforschen zu können. HPC ist damit essenzieller Bestandteil der Strategie Europa 2020.

3.1.2 Durch die Entwicklung und Nutzung immer leistungsfähigerer Computer hat sich HPC in den letzten Jahrzehnten zu einer maßgeblichen dritten Säule von Forschung und Entwicklung herausgebildet, welche die "klassischen" Säulen Experiment (einschließlich Demonstrations- und Testanlagen) und Theorie nicht nur ergänzt, sondern gleichzeitig auch zunehmend durchdringt. Dabei ist der neue Wissenschaftszweig "*Simulation Science*" entstanden. Zudem ist HPC ein wichtiges Instrument komplexer Datenerfassungen sowie Analyse- und Prognose-Systeme. HPC ist inzwischen Teil der Digitalen Agenda und ein unverzichtbares Instrument moderner Forschungslandschaften und Volkswirtschaften geworden, einschließlich z.B. Energie-, Klima-, Gesundheits-, Wirtschafts-, Gesellschafts- und Verteidigungspolitik.

3.2 **Super-Computer**

Die entscheidenden "*Hardware*"-Instrumente für HPC sind sog. Super-Computer mit zwei charakteristischen Merkmalen:

- Ihre Leistungsfähigkeit kann nur durch eine enorme Anzahl gleichzeitig, d.h. parallel zueinander, genutzter Einzelrechner (Prozessoren) erreicht werden. Inzwischen werden Super-Computer mit bis zu einer Million solcher einzelner Prozessoren konzipiert. Um diese hochkomplexen Rechen-Instrumente optimal nutzen zu können, müssen dafür sehr anspruchsvolle und schwierige Rechenprogramme ("*Software*") entwickelt und den Nutzern verfügbar gemacht werden. Dies ist eine bisher weitgehend unterschätzte, hochgradig spezialisierte Entwicklungsaufgabe.
- Der für den Betrieb noch leistungsfähigerer Rechner benötigte Bedarf an elektrischer Leistung wächst in Dimensionen, die nach derzeitiger Meinung dafür nicht verfügbar gemacht werden können. Ohne die Entwicklung ganz neuartiger Bauelemente mit einem um 99% (!) gesenkten Leistungsbedarf würde man für einen Supercomputer der nächsten Generation (Exascale Computer) mindestens ein eigenes Kraftwerk von 1 000 MW Leistung benötigen. Diesen Bedarf auf einen realistischen Wert zu senken ist eine enorme, nicht leicht erfüllbare technologische Herausforderung.

3.3 **Aspekte einer europäischen Förderpolitik**

Der Ausschuss stellt fest, dass sich die vorliegende Mitteilung weniger mit den wissenschaftlich-technischen Herausforderungen auseinandersetzt, als vielmehr die Aspekte einer dafür nach Meinung der Kommission benötigten europäischen Förder- und Entwicklungspolitik anspricht und dazu Vorschläge über die zu verwendenden Instrumentarien unterbreitet. Hier aber hat der Ausschuss noch Bedenken und empfiehlt eine weitere Beratungsrunde (siehe Ziffer 4.4).

3.4 **Balance zwischen Hardware und Software**

Es ist eine der wichtigsten Empfehlungen des Ausschusses, Softwareaspekte als gleichermaßen essenzielle Seite des Problems intensiver zu beleuchten und Lösungen vorzubereiten, insbesondere was Entwicklung, Erprobung und Verbreitung der notwendigen Nutzerprogramme betrifft. Hier besteht beachtlicher Forschungs-, Entwicklungs-, Lehr- und Trainingsbedarf auf den verschiedenen Ebenen des Ausbildungs- und Nutzersystems. Dies erfordert eine ausreichende Unterstützung der dementsprechenden Maßnahmen auf Ebene der Universitäten, Forschungseinrichtungen und Industrie. Der Ausschuss empfiehlt, seitens der Kommission diesen Mangel zu beheben.

3.5 **Qualifiziertes Personal – Universitäten und Ausstattung**

Ein entscheidender Engpass dabei ist die Ausbildung und die Verfügbarkeit von ausreichend qualifiziertem Personal (s. z.B. <http://www.hpcwire.com/hpcwire/2012-04-04/super-computing-education-in-russia.html>), und zwar sowohl für die erforderlichen F+E-Arbeiten als auch für die effiziente Nutzung von HPC-Systemen. Die Bemühungen dafür sollten ebenfalls Teil der Fördermaßnahmen sein. Eine entscheidende Voraussetzung dafür sind Universitäten mit ausreichender finanzieller und personeller Ausstattung, an denen eine ausreichende Zahl international anerkannter Software-Experten und Entwicklungs-Ingenieure lehrt und forscht und an denen eine hochqualifizierte Ausbildung erfolgen kann, basierend auf den Erfahrungen in Forschung und Entwicklung.

3.6 **Europäisches HPC-Ökosystem – PRACE**

3.6.1 **Was ist PRACE?**

Die Notwendigkeit einer für alle Partner nutzbaren europäischen Infrastruktur für HPC wurde 2005 von den Betreibern und Nutzern der nationalen HPC-Zentren erkannt und propagiert. Vertreter von zunächst 14 Europäischen Staaten gründeten die PRACE-Partnerschaft mit dem Ziel, HPC in Europa zu befördern, zu nutzen und weiterzuentwickeln.

Dies führte zur Aufnahme von HPC als eine der ausgewählten Forschungsinfrastrukturen der ersten ESFRI-Liste¹. Nachdem auch die rechtlichen, finanziellen, organisatorischen und technischen Voraussetzungen geschaffen waren, wurde 2010 der Verbund PRACE AISBL (Association International Sans But Lucratif – Internationale Vereinigung ohne Gewinnerzielungsabsicht) mit Sitz in Brüssel gegründet, um Nutzern aller Partner Zugang zu den fünf leistungsstärksten, national beschafften HPC-Systemen in Europa anzubieten. PRACE hat mittlerweile 24 Mitglieder, u.a. auch aus Israel und der Türkei. In FP7 wird PRACE in drei Projekten finanziell unterstützt, insbesondere für Arbeiten zu Portierung, Optimierung und Skalierung von Anwendungen sowie für intensives Training und Ausbildung der Nutzer. Derzeit haben vier Partner-Staaten (DE, FR, IT, ES) jeweils Rechenleistung im Wert von je 100 Mio. EUR zugesagt. Die Vergabe der Nutzungskontingente erfolgt in einem pan-europäischen Peer-Review-Prozess durch ein unabhängiges Scientific Steering Committee.

3.6.2 Position des Ausschusses zu PRACE

Der Ausschuss unterstützt den **Ausbau eines europäischen HPC-Ökosystems** und die hierfür **bereits etablierte Forschungsinfrastruktur**, die eine breite Verfügbarkeit von HPC-Ressourcen unter gleichen Zugangsbedingungen gewährleistet bzw. gewährleisten soll. Dabei ist sicherzustellen, dass allen potenziellen Nutzern/Akteuren in der EU, insbesondere auch jenen in den Universitäten oder den KMU, die nicht unmittelbar mit der PRACE-Organisation verbunden sind, die Mitarbeit an der Entwicklung sowie die Nutzung der Ressourcen gleichberechtigt mit allen übrigen Akteuren ermöglicht wird. Es geht aber nicht nur um das leichtere und wohl lösbare Problem gleicher Zugangsbedingungen zu bestehenden HPC-Ressourcen, sondern um Forschung, Entwicklung und schließlich Beschaffung eines neuartigen, **um viele Größenordnungen leistungsfähigeren** zukünftigen HPC-Ökosystems **mit Exascale Computern** (siehe dazu unten Ziffer 4.1) **als zentrale Instrumente, einschließlich der Entwicklung dafür geeigneter anspruchsvoller Software**. Diesbezüglich empfiehlt der Ausschuss, voreilige Konzentrationsprozesse und Festlegungen auf ein bestimmtes Gesamtsystem zu vermeiden, um den Wettbewerb und den Pluralismus der möglichen Ansätze und Ideen zu ermöglichen, die für ein erfolgreiches Öko-System und die Verwirklichung des sehr ehrgeizigen Ziels erforderlich sind. Dieser delikaten Frage einer ausgewogenen Forschungs-, Entwicklungs- und Wettbewerbspolitik gelten die Bemerkungen des nächsten Kapitels. Hier sieht der Ausschuss noch Bedarf für weitere Diskussionen zwischen den potenziellen Akteuren.

3.7 Appell an den Rat und die Mitgliedstaaten

3.7.1 Angesichts der krisenhaften Wirtschaftslage in zahlreichen Mitgliedstaaten der EU zeigt sich eine aus der Zwangslage heraus sogar verständliche Tendenz, genau auf dem Gebiet Ausbildung, Forschung und Entwicklung Einsparungen vorzunehmen. Dies würde aber zu einer

¹ Vgl. ABl. C 182 vom 4.8.2009, S.40.

fatalen Abwärtsspirale führen, da es gerade die neuen Technologien, Innovationen und damit verbundenen Fähigkeiten (skills) sind, welche zu Wirtschaftswachstum und Wettbewerbsfähigkeit benötigt werden.

- 3.7.2 Der Ausschuss appelliert daher mit Nachdruck an den Rat und an alle Mitgliedstaaten, sich hier nicht zu den einfacheren Handlungsweisen verführen zu lassen, sondern gerade hier in das Neue und die dafür nötigen Voraussetzungen zu investieren, also anstatt hier zu kürzen sogar mehr zu fördern. Verspielen Sie nicht die Zukunft!

4. Besondere Bemerkungen des Ausschusses

4.1 Das Exascale Projekt

Die Entwicklung der nächsten Generation von Super-Computern wird als Exascale Projekt bezeichnet. Dafür müssen auf allen Ebenen des Gesamtsystems insbesondere die für den elektrischen Leistungsbedarf maßgeblichen Einzelkomponenten entscheidend verbessert, wahrscheinlich sogar gänzlich neu entwickelt werden. Dies ist eine schwierige Aufgabe in der Zusammenarbeit – und im Spannungsfeld – zwischen Forschungseinrichtungen und Industrie.

4.2 Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie

Zu diesem schwierigen allgemeinen Themenkreis hat sich der Ausschuss bereits mehrfach geäußert (s. z.B. CESE 330/2009). U.a hat er in seiner kürzlichen Stellungnahme (CESE 806/2012) zu "Horizont 2020" empfohlen: "Darum sollte über neue Ansätze einer diesbezüglichen Industrie- und Wettbewerbspolitik nachgedacht werden.

Dabei ist es fraglich, ob die vorkommerzielle Auftragsvergabe (PCP) ein geeignetes Instrument für die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie ist. Darum empfiehlt der Ausschuss, dass die verschiedenen, teilweise einander widersprechenden Zielsetzungen von oder Anforderungen an Forschungspolitik, Innovationspolitik und Industriepolitik identifiziert sowie mit den diversen Stakeholdern besprochen und geklärt werden – möglicherweise sind für Einzelfälle sogar Ausnahmeregelungen erforderlich." (siehe auch im Folgenden Ziffer 4.4).

4.3 Entwicklungsarbeiten für Exascale

Spezifisch auf Exascale bezogen heißt das, dem Stil moderner Forschung und Entwicklung folgend, für Partnerschaften zwischen Forschung und Industrie die auf den verschiedenen Gebieten (wie Prozessoren und den vielfältigen sonstigen Bauelementen) tätigen großen und kleinen Unternehmen sowie weltweit erfolgreichsten Akteure (s. Ziffer 4.5) einzubeziehen und gleichzeitig voreilige Festlegungen zu vermeiden. Schließlich kann ein optimierter Entwurf eines Gesamtsystems erst erfolgen, wenn bekannt ist, welche Bauelemente mit welcher Leistung entwickelt werden konnten oder können. Leider gibt es aus der Vergangenheit Beispiele, bei denen hiergegen verstoßen und Misserfolg geerntet wurde.

4.4 **Förderkonzept dazu – "Öffentlich-Private Partnerschaften (ÖPP)"**

Darum empfiehlt der Ausschuss, angesichts der großen Bedeutung eines leistungsfähigen HPC-Systems in und für Europa, gemeinsam mit den vielfältigen potenziellen Akteuren, insbesondere jenen der PRACE-Plattform, ein wünschbares Förderkonzept der Kommission zu entwickeln und gemeinsam vorzuschlagen, bevor die in der hier zur Diskussion stehenden Mitteilung beschriebenen Ansätze umgesetzt werden. Nach Meinung des Ausschusses stellen vor allem Öffentlich-Private Partnerschaften (ÖPP) ein für die Entwicklungsziele von HPC bereits bestens bewährtes und geeignetes Instrument dar. Deshalb sollte die im Vorschlag der Kommission bevorzugte vorkommerzielle Auftragsvergabe, welche zwar für Einzelfälle ebenfalls geeignet sein kann, keinesfalls für eine generelle Anwendung erzwungen werden.

4.5 **Global Players**

Dabei sollte auch klargestellt werden, dass die erste Priorität der zukünftigen Verfügbarkeit eines konkurrenzfähigen leistungsfähigen HPC-Systems in und für Europa gilt. Angesichts der diesen Sektor dominierenden "Global Players" (wie IBM, CRAY, INTEL) sowie deren weltweit verstreute Eigentumsverhältnisse, Fertigungsstätten und Forschungslabors hält der Ausschuss es für wichtig, dass das für Entwicklung und Nutzung von HPC erforderliche Know-how, entsprechende Arbeitsplätze und entsprechende Entscheidungsebenen auch in Europa bestehen oder geschaffen werden. Dabei könnte z.B. eine weitere Zusammenarbeit mit den bisher führenden Firmen, aber auch mit innovativen Start-up-Unternehmen, die zu künftigen Marktführern werden könnten, zugleich das nötige kritische Potenzial schaffen, das einer zu erwartenden zukünftigen Marktführerschaft Chinas standhält.

4.6 **Höhere Finanzausstattung**

Der Ausschuss unterstützt den Vorschlag, das bisher in der EU erreichte Investitionsniveau im HPC-Bereich auf rund 1,2 Mrd. EUR im Jahr zu verdoppeln. Es wären demnach zusätzlich 600 Mio. EUR jährlich erforderlich, die vor allem von der EU, den Mitgliedstaaten und den industriellen Nutzern aufzubringen wären. Dadurch würde eine den anderen Weltregionen entsprechende Investitionsquote erreicht. Es wird vorgeschlagen, etwa die Hälfte dieser zusätzlichen Mittel für die Beschaffung von HPC-Systemen und Prüfeinrichtungen aufzuwenden, ein weiteres Viertel für die Ausbildung und das verbleibende Viertel für die Entwicklung und Hochskalierung von HPC-Software.

Die hohen Ansprüche an die finanzielle Ausstattung erklären sich durch die hohen Kosten von HPC. Die Anschaffung eines Hochleistungsrechners kostet über 100 Mio. EUR, und für Wartung und Betrieb kommen jährlich noch mindestens 20 Mio. EUR hinzu. Deshalb sind öffentlich-private Bündnisse erforderlich, für die es in den im HPC-Bereich führenden Ländern auch Beispiele gibt.

4.7 **Chancengleichheit und geistiges Eigentum**

In der Mitteilung wird auf die großen Schwierigkeiten der europäischen HPC-Anbieter hingewiesen, ihre Produkte an den öffentlichen Sektor in Nicht-EU-Ländern mit nationalen HPC-Anbietern zu verkaufen. Die HPC-Nutzung in strategisch wichtigen Bereichen – wie Kernkraft, Militärindustrie, Erdöl- und Erdgasindustrie – muss schier unüberwindlich hohen Sicherheitsanforderungen gerecht werden. Jedoch können unter dem Rahmenprogramm entwickelte europäische Forschungsprojekte indirekt Unternehmen in Drittländern zugute kommen.

Eingedenk dessen, dass alle Vertragsparteien des WTO-Übereinkommen über das öffentliche Beschaffungswesen die Grundsätze der Inländerbehandlung und Nichtdiskriminierung (Artikel III) beachten müssen, unterstützt der Ausschuss den Vorschlag der Kommission, in den Handelsbeziehungen mit Drittländern einen gleichberechtigten HPC-Marktzugang zu thematisieren.

Dementsprechend unterstützt der Ausschuss die im Vorschlag der Kommission (COM(2011) 809 final vom 30.11.2011) zu Horizont 2020 dargelegten Absichten, die Rechte am geistigen Eigentum deutlich zu klären und zu verteidigen

4.8 **HPC und Energieverbrauch**

Im Rahmen der künftigen Problemstellungen muss auch der Energieverbrauch als Bremsfaktor in der HPC-Entwicklung berücksichtigt werden (The Greening of HPC – Will Power Consumption Become the Limiting Factor for Future Growth in HPC? München, 10. Oktober 2008. http://www.hpcuserforum.com/presentations/Germany/EnergyandComputing_Stgt.pdf) (siehe auch Ziffer 3.2). Mit der derzeitig verfügbaren Technologie würden Exascale Systeme Unmengen an Energie verbrauchen, was die Betriebskosten in die Höhe treiben – die Energiekosten würden schätzungsweise 50% der Betriebskosten ausmachen – und die Umwelt belasten würde.

Es gibt verschiedene Konzepte für energieeffiziente Technologien wie bspw. Hybrid-Supercomputer, die jedoch auch Fragen aufwerfen ("Progress in lower-power devices may make it feasible to build future systems with Exascale performance (...) However (...) how do we exploit (...) this disruptive technology?" *A Strategy for Research and Innovation Through High Performance Computing*, University of Edinburgh 2011). Bezüglich der Architektur sind z.B. zahlreiche Energiesparstrategien entwickelt worden, wie die Festlegung von Inseln mit verschiedenen Versorgungsspannungen (die sogar abgeschaltet werden können), der Einsatz von energieeffizienten Speichern (*drowsy cache*) und selektives Abschalten von Elementen. Durch Multicore-Prozessoren, Multi-Threading und Cluster kann die Rechenlast mit dem Ziel einer Verringerung des Energieverbrauchs und der Wärmeentwicklung vereinbart werden (Green IT: Tecnologías para la Eficiencia Energética en los Sistemas TI. Universidad Politécnica de Madrid. 2008).

Daher schlägt der Ausschuss vor, die Förderung energiesparender Technologien als einen wesentlichen Aspekt in das HCP-Projekt der EU aufzunehmen.

Brüssel, den 11. Juli 2012

Der Präsident
des Europäischen Wirtschafts- und
Sozialausschusses

Staffan NILSSON
