



Brüssel, den 15.5.2007
SEK(2007) 583

ARBEITSDOKUMENT DER KOMMISSIONSDIENSTSTELLEN

Begleitdokument zu dem

Vorschlag für eine

VERORDNUNG DES RATES

**über die Gründung des gemeinsamen Unternehmens ARTEMIS zur Umsetzung einer
gemeinsamen Technologieinitiative für eingebettete IKT-Systeme**

Zusammenfassung der Folgenabschätzung

[KOM(2007) 243 final]

[SEK(2007) 582]

ZUSAMMENFASSUNG

HINTERGRUND

Im Siebten Rahmenprogramm¹ werden Gemeinsame Technologieinitiativen (JTIs) erstmalig als Antwort auf den Forschungsbedarf von Industrie und anderen Beteiligten genannt. Mit JTIs werden Aktivitäten verfolgt, die von gemeinsamem europäischen Interesse sind². Sie leisten einen Beitrag zur Verwirklichung des Lissabonner Wettbewerbsfähigkeitsziels und der Barcelona-Ziele für Forschungsausgaben³.

Die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) ist von entscheidender wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Bedeutung und spielt eine wichtige Rolle bei der Verwirklichung der wiederbelebten Lissabon-Strategie für Wachstum und Beschäftigung in Europa. In der Kommissionsinitiative "i2010"⁴ wurde die Intensivierung von Innovation und Investitionen in der IKT-Forschung als Priorität genannt, um die Produktivitätslücke zwischen Europa und seinen Wettbewerbern zu schließen. Eingebettete IKT-Systeme — die unsichtbaren Elektronikteile und die Software, die Produkte und Prozesse intelligent machen — sind ein besonders wichtiger Teil der IKT-Landschaft, da sie für Wettbewerbsfähigkeit, Innovation und Wachstum in Schlüsselbereichen der europäischen Industrie (z.B. Fahrzeugbau, Luft- und Raumfahrttechnik, Unterhaltungselektronik, Telekommunikation sowie Automatisierung) sorgen. Eingebettete Systeme gehören zu den wichtigsten industriellen und technischen Stärken der EU auf den Weltmärkten⁵. Prognosen gehen von über 16 Milliarden eingebetteter Geräte bis 2010 (nahezu drei Geräte pro Erdbewohner) und über 40 Milliarden bis 2020 aus⁶. In den nächsten fünf Jahren wird der Anteil eingebetteter Systeme am Wert der Endprodukte ein erhebliches Niveau⁷ bei Fahrzeugen (36 %), in der industriellen Automatisierung (22 %), der Telekommunikation (37 %), der Unterhaltungselektronik und bei "Intelligent Homes" (41 %) sowie in der Gesundheits- und medizinischen Ausrüstung (33 %) erlangen.

Während FuE insgesamt in den nächsten zehn Jahren um ca. 170 % zunehmen dürfte, steigen die weltweiten Ausgaben für Eingebettete-Software-FuE um 225 %, von 58 Mrd. € in 2002 auf 132 Mrd. € bis 2015⁸.

JTIs entstehen aus der Arbeit Europäischer Technologieplattformen (ETPs). Die Technologieplattform ARTEMIS⁹ vereint wichtige Bereiche aus Industrie, Forschung und

¹ 1982/2006/EG vom 18.12.2006.

² SEK (88)1882

³ {KOM(2005) 488 endgültig} "Mehr Forschung und Innovation – In Wachstum und Beschäftigung investieren: Eine gemeinsame Strategie", Folgenabschätzung

⁴ "i2010" bietet ein integriertes Konzept für die Politik der EU im Bereich Informationsgesellschaft und audiovisuelle Medien.

⁵ Mitteilung der Kommission KOM(2006) 697, SEK(2006) 1467- "Wirtschaftsreformen und Wettbewerbsfähigkeit: Kernaussagen des Europäischen Berichts über die Wettbewerbsfähigkeit 2006".

⁶ Embedded Computing, Fisher, Farabosch & Young. Fisher (2005) and Automotive Open System Architecture. <http://www.autosar.org>.

⁷ "Weltweite Trends und FuE-Programme bei eingebetteten Systemen" von FAST GmbH und "Software-intensive Systeme in der Zukunft" von IDATE/TNO (2005).

⁸ "Software-intensive Systeme in der Zukunft", IDATE/TNO, 2005.

europäischen öffentlichen Verwaltungen im Bereich eingebetteter Systeme. Ziel ist die Schaffung einer kritischen Masse sowie die Koordinierung der Forschungsbemühungen und -initiativen in Europa, um eine kohärente Strategie für eine Führungsrolle der EU in diesem Bereich umzusetzen. Schwerpunkt hierbei ist die Festlegung einer "Strategischen Forschungsagenda" (SRA), die zu einem Bezugspunkt in diesem Bereich wird und Investitionen von allen Beteiligten anzieht. Die erste Fassung der SRA wurde im März 2006 veröffentlicht.

Nach Einrichtung der Technologieplattform ARTEMIS im Januar 2004 fanden umfangreiche Anhörungen mit Vertretern aus 24 Mitgliedstaaten und dem Rahmenprogramm assoziierten Ländern statt. Die SRA und die Führungs- und Betriebsaspekte des Gemeinsamen Unternehmens wurden bei wichtigen öffentlichen Ereignissen präsentiert und erörtert. Darüber hinaus sorgten breit angelegte Diskussionen und zwei Studien jüngerer Datums¹⁰ für weitere Informationen über das Finanzierungsumfeld, die technischen und Marktentwicklungen bei eingebetteten Systemen, die Führungsstruktur und die erwarteten Auswirkungen dieser Initiative.

DIE ART DES PROBLEMS

Unzureichende FuE-Investitionen

In der EU belaufen sich die IKT-FuE auf rund 18 % der gesamten FuE-Ausgaben gegenüber 34 % in den Vereinigten Staaten und 35 % in Japan¹¹. Pro Kopf gibt die EU rund 80 € gegenüber 350 € in den USA und 400 € in Japan aus. Bei der Forschung im Zusammenhang mit eingebetteten Systemen liegt die gesamte öffentliche Finanzierung in Europa¹² bei nur 11 % des Gesamtbetrags für IKT, obwohl auf FuE für eingebettete Systeme mehr als 50 % der Unternehmensausgaben für IKT-FuE entfallen.

Die Fragmentierung der Forschungsfinanzierung

Es gibt verschiedene Finanzierungsprogramme für eingebettete Systeme in Europa. Die Rahmenprogramme haben jahrelang erheblich in die IKT-Forschung investiert, machen jedoch nur einen kleinen Anteil des gesamten öffentlichen Haushalts der EU aus¹³. Das regierungsübergreifende Programm Eureka fördert industrielle FuE-Projekte mit öffentlichen Mitteln. Allerdings haben mehrere Mängel (Doppelarbeit bei der Evaluierung und Überwachung von Projekten auf Regierungs- und nationaler Ebene, schlechte Vorhersehbarkeit der zur Verfügung stehenden öffentlichen Mittel, Verzögerungen vor Aufnahme der Projekte) seine Wirksamkeit beeinträchtigt. Auf nationaler Ebene beziehen sich 17 von 122 IKT-Programmen in 23 EU-Mitgliedstaaten und assoziierten Ländern auf eingebettete Systeme. In manchen Ländern erstrecken sich Aktivitäten im Bereich eingebettete Systeme auf mehrere (manchmal nicht miteinander verbundene) Programme. Insgesamt **bieten die gegenwärtigen Instrumente keinen angemessenen Rahmen für die**

⁹ Technologieplattform ARTEMIS, <http://www.artemis-office.org/>

¹⁰ "Weltweite Trends und FuE-Programme bei eingebetteten Systemen" von FAST und "Software-intensive Systeme in der Zukunft" von IDATE und TNO (2005).

¹¹ Mitteilung der Kommission "i2010: Eine europäische Informationsgesellschaft für Wachstum und Beschäftigung", Europäische Kommission, 2005.

¹² Rund 380 Mio. € jährlich

¹³ Auf das 6. RP entfielen 5-6 % aller öffentlichen Mittel für die zivile Forschung in der EU.

Mobilisierung umfassender europäischer Gelder für gemeinsame Ziele bei gleichzeitiger Wahrung der Effektivität und Effizienz.

Technische Komplexität als große Herausforderung

In den letzten 20 Jahren haben sich eingebettete Systeme weiterentwickelt aus Ein-Prozessor-Rechnern zu modernen Multiprozessor-Systemen mit zunehmenden Kommunikationsfähigkeiten, die durch Sensor- oder Stellfunktionen mit der "realen Welt" verbunden sind. Die daraus folgende Komplexität ist eine gewaltige technische Herausforderung, die gegenwärtig aufgrund eines **fehlenden systematischen Vorgehens und der entsprechenden technischen Verfahren und Instrumente** nicht bewältigt werden kann. Innovation wird auch durch das Fehlen gemeinsamer Standards behindert. Entwicklungsorganisationen werden kaum Design-Tools akzeptieren, wenn die Gefahr besteht, von bestimmten Verkäufern oder Anbietern "abhängig" zu werden, und keine offenen Standards existieren. Gleichermaßen sind neue Standards erforderlich, damit verschiedene eingebettete Geräte miteinander kommunizieren und einander "verstehen" können.

Worum es geht

Europas Fähigkeit zu bereichsspezifischem Integrations-Know-how hat der EU einen großen Marktanteil in Bereichen wie Fahrzeugbau, Industrie und Energie, Verteidigung sowie Luft- und Raumfahrttechnik verschafft. Eingebettete Systeme sind nicht nur entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit der bereits vorhandenen Industriezweige, sondern stehen auch im Zentrum der nächsten Generation von IKT-Systemen, die unsere Wirtschaft und Gesellschaft verändert. Wie die beiden ersten IT-„Wellen“ (Desktop-Computer und Internet) führt die durch die "Einbettung von Intelligenz" in unser tägliches Leben ermöglichte dritte Welle zu großen Märkten für Anwendungen, wie wir heute noch nicht völlig verstehen können.

Es geht nicht nur um die Möglichkeit zur Innovation, sondern um die Fähigkeit zur Innovation. Eingebettete Systeme sind so entscheidend für die Wertschöpfung, dass eine Wirtschaft, die diese technische Herausforderung nicht bewältigt, ihre Innovationsfähigkeit verliert. Es gibt auch ein 'kulturelles' Risiko: diese intelligenten Systeme werden das Leben der europäischen Bürger tief berühren. Die europäische Industrie muss in der Lage sein, auf die heimische Nachfrage so zu reagieren, dass die typischen Vorlieben und Werte der Europäer berücksichtigt werden.

TÄTIGWERDEN DER EU

Die EU muss ihre Investitionen in diesem strategischen Bereich erhöhen und besser nutzen, statt sich völlig auf eine Forschungsstruktur zu verlassen, der eine Ausrichtung fehlt, und die zu Doppelarbeit führt. **Die gegenwärtige Struktur der EU-Industrie bietet nicht den notwendigen Rahmen, in dem die erforderlichen grundlegenden Technologien und Normen entwickelt werden können.** Viele der betreffenden Technologien überschreiten die traditionellen Industriebereiche, während die meisten Industrieentwicklungen nach wie vor sektoral erfolgen. Die europäische Entwicklungs- und Softwareindustrie ist zersplittert, und es gibt kaum große Akteure, die die Entwicklungen anführen. Viele der technischen Bauteile und Werkzeuge werden für Märkte entwickelt, die noch nicht existieren. Ihre Entwicklung birgt daher enorme Risiken. Fortschritte werden verzögert durch die **fehlende Koordinierung**

industrieller FuE-Ziele, Doppelarbeit und die nicht optimale Nutzung begrenzter Forschungsmittel.

Nur das Gemeinschaftsrecht kann einen operationellen FuE-Rahmen schaffen, in dem die Vorteile der europäischen Integration mit rascher Anpassungsfähigkeit der industriellen Ziele und politischen Maßnahmen und einer flexiblen Beteiligung der Mitgliedstaaten kombiniert werden.

ZIELE

Wirtschaftlich und technisch soll eine Initiative auf den Weg gebracht werden, um **Europas Potenzial auf den künftigen Märkten für intelligente Produkte, Prozesse und Dienstleistungen zu verwirklichen** und die Weltmarktführerschaft bei eingebetteten Technologien zu erreichen.

Auf politischer Ebene werden folgende Ziele verfolgt:

- (1) **Einrichtung eines einheitlichen, europaweiten FuE-Programms**, das von der **Industrie** gefördert wird
- (2) **Einrichtung eines neuen Mechanismus, der zum ersten Mal nationale, EU- und private Mittel vereint**
- (3) **Steigerung der FuE-Investitionen in Europa.**

POLITISCHE OPTIONEN UND ANALYSE

Die folgenden beiden politischen Optionen sind in Betracht gezogen worden:

- (1) **'Weiter wie bisher'**-Option. Hierbei handelt es sich um die Fortsetzung der gegenwärtigen Arbeitsweise.
- (2) **“JTI ARTEMIS” - Gemeinsames Unternehmen** gemäß Artikel 171 EG-Vertrag **zur Umsetzung einer “Gemeinsamen Technologieinitiative”** unter Beteiligung der Industrie, der Europäischen Kommission und der Mitgliedstaaten sowie der dem 7. RP assoziierten Länder, aufbauend auf der bestehenden ARTEMIS-Technologieplattform.

WIRTSCHAFTLICHE AUSWIRKUNGEN

Wirtschaftliche Vorteile durch Verwirklichung der technischen Ziele

Die Analyse zeigt, dass die **JTI ARTEMIS zu einem Gewinn von mindestens 14,7 Mrd. € pro Jahr führt**, weil bis 2015 Konstruktions- und Entwicklungskosten im Gegenwert von mindestens 55.000 Mannjahren gegenüber dem "Weiter wie bisher"-Szenario eingespart werden. Der Nettogegenwartswert dieser Gewinne dürfte sich 2006 auf 109 Mrd. € belaufen.

Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Erreichung mehrerer anderer in der Strategischen Forschungsagenda genannter Ziele ist schwieriger zu quantifizieren, obwohl dies wichtig wäre, da es zur Schaffung völlig neuer Märkte führen würde.

Finanzielle Hebelwirkung

Die vorgeschlagene ARTEMIS-JTI-Option sorgt dafür, dass jeder von der Kommission ausgegebene Euro bewirkt, dass auf nationaler Ebene zwei Euro sowie zusätzliche private Forschungsmittel aufgewendet werden, und somit eine **Gesamthebelwirkung von 7 Euro des FuE-Aufwandes** erwartet wird. Bei der "Weiter wie bisher"-Option hat der Kommissionsbeitrag keine Hebelwirkung auf nationaler Ebene und bewirkt nur rund 0,5 € an Privatmitteln.

Ein effizienterer FuE- bzw. Innovationsrahmen für die Industrie

Die JTI ARTEMIS bietet FuE-Akteuren einen verlässlichen und wirksamen Rahmen, der die **Haushaltsunsicherheiten beseitigt**, die es bei Eureka gibt. Da die Verfahren durch die JTI verschlankt werden, gewinnt jedes FuE-Projekt sechs Monate gegenüber "Weiter wie bisher". Bei der Erstellung und Einreichung von Vorschlägen wird eine Verringerung von 50 % erzielt. Die JTI ARTEMIS führt somit zu Nettoeinsparungen von 73 Mio. €. Weitere Einsparungen ergeben sich durch die Beseitigung der Doppelarbeit bei der Berichterstattung und Überprüfung in Höhe von schätzungsweise 52 Mio. €. Insgesamt führt **die JTI ARTEMIS zu Einsparungen in Höhe von 125 Mio. € an "Verfahrenskosten" gegenüber der "Weiter wie bisher"-Option.**

Verschlankte Verfahren sorgen dafür, dass die Forschungsergebnisse rasch zu Marktreife gelangen. Diese kürzere Markteinführungsphase gehört zu den wesentlichen Vorteilen der JTI ARTEMIS. Ferner sorgt die JTI dafür, dass die Beteiligung ausgeweitet und die Zahl neuer Partner für FuE-Aktivitäten erhöht wird.

Effizientere FuE-Ausgaben der öffentlichen Behörden

Die im Rahmen der JTI ARTEMIS schätzungsweise verwendeten rund 750 Millionen € der Mitgliedstaaten werden durch gemeinsame europäische Verfahren und Arbeitspläne wie im Rahmenprogramm zugewiesen. Die Auswirkungen dieser Ausgaben auf das BIP dürften ähnlich sein wie die Auswirkungen der Ausgaben auf EU-Ebene und viel deutlicher¹⁴ als beim "Weiter wie bisher"-Szenario, wo diese Mittel entsprechend den unterschiedlichen Prioritäten der nationalen Programme ausgegeben werden.

Weitere wirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen

Die von der JTI ARTEMIS entwickelten **gemeinsamen Technologien** bieten gleiche Wettbewerbschancen für die auf eingebettete Systeme gestützte Industrie, was zu einem verstärkten Wettbewerb für Erzeugnisse und Dienstleistungen auf der Grundlage gemeinsamer Plattformen führt.

Die JTI ARTEMIS trägt zu mehr und höherwertigen Arbeitsplätzen bei und ermöglicht intelligentere Arbeits- und flexiblere Produktionsbedingungen, da viele Anwendungen die Automatisierung verbessern und die Bediener unterstützen, wodurch der Mehrwert vieler Arbeitsplätze erhöht wird. Einige der in der ARTEMIS SRA vorgesehenen

¹⁴ Langfristig haben Zahlungen auf RP-Ebene 89 % mehr Wirkung auf das BIP pro investiertem Euro als Finanzzuweisungen auf nationaler Ebene: das dem Vorschlag für das Siebte Rahmenprogramm beigefügte Arbeitspapier der Kommission {KOM(2005) 119 endgültig}, Anhang 1, S. 59.

Anwendungsszenarien haben ebenfalls eine starke gesellschaftliche Ausrichtung (z.B. Umweltüberwachung und -management).

ERFÜLLUNG DER KRITERIEN FÜR EINE GEMEINSAME TECHNOLOGIEINITIATIVE

Der Vorschlag entspricht allen für eine Gemeinsame Technologieinitiative gemäß dem Siebten Rahmenprogramm festgelegten Kriterien:

- ⊘ *Umfang der Auswirkungen auf Wettbewerbsfähigkeit und Wachstum der Industrie:* **Eingebettete Systeme sind eine strategische Technologie für Europa**, da sie die künftige Entwicklung von Schlüsselbereichen für die wirtschaftliche Stärke der EU unterstützen und wichtige Antriebskräfte für Innovation und Wachstum sind.
- ⊘ *Grad und Klarheit der Definition der zu verfolgenden Ziele und Endergebnisse:* Die ARTEMIS SRA nennt **greifbare industrielle Ziele**, um Europa an der Spitze bei eingebetteten Systemen zu halten und das Potenzial der EU auf den künftigen Märkten für intelligente Erzeugnisse, Prozesse und Dienstleistungen auszuschöpfen.
- ⊘ *Unzulänglichkeit der bestehenden Instrumente für die Erreichung des Ziels:* Obwohl die EU weiterhin in die Forschung im Bereich eingebettete Systeme gemäß dem Rahmenprogramm investieren wird, können die üblichen RP-Instrumente allein nicht die erforderlichen Mittel in der Größenordnung bereitstellen, um den Investitionsbedarf zu decken. **Keines der vorhandenen Instrumente kann Industrie, Mitgliedstaaten und Gemeinschaft unter einem Dach vereinen.**
- ⊘ *Zusatznutzen der Maßnahmen auf europäischer Ebene:* Die JTI ARTEMIS bietet den erforderlichen rechtlichen und organisatorischen Rahmen, um langfristige Verpflichtungen aller Beteiligten zu erreichen. Dieser neue Rahmen kann nur **durch Maßnahmen auf Gemeinschaftsebene** geschaffen werden, in dem die Vorteile der europäischen Integration mit **rascher Anpassungsfähigkeit der industriellen Ziele und politischen Maßnahmen und einer flexiblen Beteiligung der Mitgliedstaaten** kombiniert werden.
- ⊘ *Umfang der Bereitstellung von Finanzmitteln und Ressourcen durch die Industrie:* Die Industrie hat bereits wesentlich in vorbereitende Maßnahmen investiert und **leistet einen finanziellen Beitrag zu den Betriebskosten in Höhe von 1 % der gesamten FuE-Kosten** (von schätzungsweise rund 2,7 Milliarden €). Unter Berücksichtigung der Sacheinlagen für FuE-Vorhaben **dürfte die Industrie einen Beitrag von rund 60 % der Kosten leisten.**
- ⊘ *Umfang des Beitrags zu weiteren politischen Zielen einschließlich des Nutzens für die Gesellschaft:* Das Erreichen der technologischen Ziele der JTI ARTEMIS hat durch die Einsparung von Entwicklungskosten direkte Vorteile von mindestens **14,7 Mrd. € pro Jahr** ab 2015 für die europäische Industrie. Weitere indirekte Vorteile sind zu erwarten durch die höhere Rentabilität im Hinblick auf die Steigerung der Marktanteile und Einnahmen, den Aufstieg in Produktsegmente mit höherer Wertschöpfung und die Verbesserung der langfristigen technischen Wettbewerbsfähigkeit.
- ⊘ *Fähigkeit, zusätzliche nationale Hilfen anzuziehen und Hebelwirkung für die laufende und künftige Finanzierung durch die Industrie:* Die JTI ARTEMIS verwendet

Gemeinschaftsmittel als Hebel, um die Mittel der Mitgliedstaaten zu erhöhen und an gemeinsamen Zielen auszurichten, sowie Anreize für größere Investitionen durch die Industrie zu schaffen. Die Industrie ist bereit, ihre Ressourcen in diesem Bereich in den nächsten Jahren zu verdoppeln. Bei einer Gesamtfinanzierung durch die Gemeinschaft in Höhe von 410 Mio. € für FuE-Maßnahmen dürfte die JTI ARTEMIS eine **Hebelwirkung in siebenfacher Höhe dieses Betrages** bewirken, wobei 60 % dieses Betrages aus Beiträgen der Industrie und andere FuE-Akteure stammen.

FAZIT

Die vorgeschlagene JTI für eingebettete IKT-Systeme (JTI ARTEMIS) ist **ein angemessenes Instrument, um eine Initiative zur Ausschöpfung des europäischen Potenzials** auf den künftigen Märkten für intelligente Produkte, Verfahren und Dienstleistungen **umzusetzen**. Die JTI ARTEMIS entspricht dem **zentralen Anliegen der Lissabon-Agenda**: sie verfolgt Ziele von hohem strategischem Wert für die Wettbewerbsfähigkeit der EU, fördert größere Investitionen in diesem Bereich durch die Industrie, sorgt dafür, dass die EU-Mittel als Hebel eingesetzt werden, um die nationalen Mittel flexibel an gemeinsamen Ziele auszurichten und schafft somit einen wirklichen europäischen Forschungsraum in diesem Bereich. Sie errichtet einen Mechanismus für eine stärkere Beteiligung an FuE-Maßnahmen, damit die Industrie gemeinsame Ziele verfolgen kann, um größere Hebelwirkungen bei der Nutzung und Anwendung der Ergebnisse zu erzielen. Das JTI-Führungs- und Betriebsmodell bietet darüber hinaus den angemessenen Rahmen, um die Stärkung von regierungsübergreifenden Programmen (Eureka) und europäischen Programmen zu kombinieren und gleichzeitig ihre Schwachpunkte zu beseitigen.