



EUROPÄISCHE KOMMISSION

Brüssel, den 30.11.2011
SEK(2011) 1447 endgültig

ARBEITSUNTERLAGE DER KOMMISSIONSDIENSTSTELLEN

**Europäisches Globales Satellitennavigationssystem – Zusammenfassung der
Folgenabschätzung**

Begleitunterlage zum

**Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates
über die Einrichtung und den Betrieb der europäischen Satellitennavigationssysteme
(2014–2020)**

{KOM(2011) 814 endgültig}
{SEK(2011) 1446 endgültig}

1. EINGRENZUNG DES PROBLEMS

1.1. Politischer Hintergrund

Gründe

Technologien im Bereich der Globalen Satellitennavigationssysteme (GNSS), die hochzuverlässige und genaue Positions-, Geschwindigkeits- und Zeitinformationen liefern, sind unerlässlich für eine Effizienzsteigerung in vielen Bereichen der Wirtschaft sowie im Alltagsleben der Bürgerinnen und Bürger. Die Erfahrungen mit dem amerikanischen GPS (Global Positioning System) haben die Vorteile der Satellitennavigation so deutlich aufgezeigt, dass sie in den USA neben Wasser, Strom, Gas und Telefon mittlerweile als fünfte Versorgungsreinrichtung¹ gilt. Das amerikanische Militär und die Zivilnutzer sind vom GPS weitestgehend abhängig. Einige andere Länder bauen gerade ihr eigenes GNSS auf.

Derzeit haben die Nutzer von Satellitennavigationssystemen in Europa für die Bereitstellung von Positions-, Navigations- und Zeitinformationen keinerlei Alternative zur Nutzung der Satellitensignale des amerikanischen GPS oder des russischen GLONASS (*Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema*). Die Abhängigkeit Europas von der GPS-gestützten Satellitennavigation lässt sich mit schätzungsweise 6 bis 7 % des BIP der EU-27, d. h. 800 Mrd. EUR², beziffern. Die militärischen Betreiber dieser Systeme können jedoch keine Betriebsgarantie für einen ununterbrochenen Dienst geben. Damit ist die europäische Wirtschaft zunehmend auf eine militärische Infrastruktur angewiesen, die zum einen nicht von Europa kontrolliert wird, und die zum anderen nicht in erster Linie dazu konzipiert wurde, europäischen Wirtschaftsinteressen zu dienen. Der geostationäre Navigations-Ergänzungsdienst für Europa (EGNOS) und das im Rahmen des Galileo-Programms eingerichtete Satellitennavigationssystem werden der EU den unabhängigen Zugang zu GNSS-Technologien ermöglichen. Dieser strategische Vorstoß kann der Europäischen Union direkten und indirekten sozioökonomischen Nutzen bringen.

Die Europäische Union hat seit langem erkannt, dass sie über ein eigenes globales Satellitennavigationssystem verfügen muss.³ Diese politische Zielsetzung beinhaltet eine Reihe von Vorgaben, unter anderem auch die Schaffung der ersten weltweiten Infrastruktur für die satellitengestützte Funknavigation und -ortung unter ziviler Kontrolle, die vollkommen unabhängig von anderen bereits bestehenden Systemen ist. Der Mehrwert des europäischen GNSS liegt nicht nur darin, die Unabhängigkeit Europas hinsichtlich einer kritischen Technologie zu gewährleisten, sondern auch der Europäischen Union einen wesentlichen makroökonomischen Nutzen zu verschaffen, indem es die Entwicklung neuer GNSS-basierter Dienste und Produkte fördert und technologische Folgewirkungen als Impulsgeber für Forschung, Entwicklung und Innovation⁴ generiert.

¹ Das Weiße Haus, Amt des Pressesekretärs. Pressemitteilung des Assistant Secretary of Transportation, Gene Conti, 1. Mai 2000.

² KOM(2010) 308 vom 14.6.2010, Folgenabschätzung, Begleitunterlage zu der Mitteilung der Europäischen Kommission über den Aktionsplan für Anwendungen des Globalen Satellitennavigationssystems (GNSS).

³ Entschließung des Rates vom 19. Dezember 1994 über den europäischen Beitrag zur Entwicklung eines globalen Navigationsatellitensystems (GNSS).

⁴ Eine ausführliche Analyse erfolgte in der im Jahr 2007 veröffentlichten Mitteilung der Kommission zum Status quo der europäischen Satellitenprogramme Galileo und EGNOS (KOM(2007) 261 endg. und KOM(2007) 534).

Auch wenn die Unabhängigkeit in der globalen Satellitennavigation als der wichtigste Motor des Galileo-Programms zu betrachten ist, stellt die Interoperabilität mit bestehenden und zukünftigen Satellitennavigationssystemen – vor allem mit dem amerikanischen GPS – einen bedeutsamen Mehrwert dar. Sobald das im Rahmen von Galileo errichtete System einsatzbereit ist, werden die Marktnutzer von der Interoperabilität und den vielfältigen Satellitennavigationssystemen, die eine größere Zuverlässigkeit und Genauigkeit gewährleisten, profitieren, und die Mehrzahl der Empfänger wird für ihren Betrieb Daten aus verschiedenen Systemen nutzen. Darüber hinaus benötigen die Nutzer Back-up-systeme, um einen Systemausfall oder eine gewollte Signalunterbrechung zu überbrücken. Hier wird der Mehrwert eines zivilen Systems deutlich.

Regelungs- und Finanzrahmen

Das europäische Satellitennavigationsprogramm Galileo wurde 2001 gestartet. Ursprünglich basierte das Projekt auf einer öffentlich-privaten Partnerschaft mit dem gemeinsamen Unternehmen Galileo (GJU) als gemeinsamer Verwaltungs- und Finanzierungsplattform.

Im Jahr 2006 wurde das gemeinsame Unternehmen Galileo durch die Europäische GNSS-Aufsichtsbehörde (GSA) abgelöst, die die Interessen der Öffentlichkeit im Rahmen der europäischen GNSS-Programme wahrnehmen sollte. Für die technische Verwaltung und Umsetzung der GNSS-Programme, die von der EU und ESA gemeinsam mit 2,8 Mrd. EUR finanziert wurden, war die Europäische Weltraumorganisation (ESA) verantwortlich.

Mit der im Jahr 2008 verabschiedeten GNSS-Verordnung⁵ wurde der EU als alleiniger politischen Instanz die Ausrichtung und vollkommene Finanzierung der europäischen GNSS-Politik übertragen. In der GNSS-Verordnung ist die Finanzierung der Programme Galileo und EGNOS durch die EU für den Zeitraum 2007–2013 geregelt. Die Haushaltsmittel in Höhe von 3,4 Mrd. EUR wurden auf die noch verbleibende Galileo-Entwicklungsphase, die Galileo-Errichtungsphase und den Betrieb von EGNOS verteilt.

Der Vorschlag der Kommission für den nächsten mehrjährigen Finanzrahmen 2014–2020⁶ sieht vor, die GNSS-Programme mit einer Obergrenze von 7 Mrd. EUR vollständig aus EU-Haushaltsmitteln zu finanzieren.

1.2. Ermittelte Probleme

Zwei wesentliche Probleme behindern die weitere Umsetzung der europäischen Satellitennavigationsprogramme:

(1) Das im Rahmen des Galileo-Programms errichtete System wird nicht wie vorgesehen 2013 vollständig einsatzbereit sein und auch nicht alle fünf Dienste unabhängig bereitstellen. Seit der Entwicklungsphase kam es beim Galileo-Programm zu Kostenüberschreitungen und Verzögerungen bei der Auslieferung des Systems. Teilweise wurden die Folgen durch eine Reihe von Schadenbegrenzungsmaßnahmen abgewendet. Dennoch kann der Zeitplan, der in der GNSS-Verordnung vorgegeben wurde (demnach soll das im Rahmen des Galileo-Programms errichtete System bis zum Jahr 2013 uneingeschränkt einsatzbereit sein und den offenen Dienst (OS), den sicherheitskritischen Dienst (SoL), den

⁵ Verordnung (EG) Nr. 683/2008 über die weitere Durchführung der europäischen Satellitenprogramme Galileo und EGNOS.

⁶ KOM(2011) 500 vom 29.6.2011, „Ein Haushalt für Europa 2020“.

kommerziellen Dienst (CS), den öffentlich-staatlichen Dienst (PRS) sowie den Such- und Rettungsdienst (SAR) unabhängig anbieten), nicht eingehalten werden.

(2) Für die Betriebsphase der beiden Programme Galileo und EGNOS nach 2013 gibt es keinen endgültig festgelegten Finanzierungs- und Regelungsrahmen. Die GNSS-Verordnung regelt den Zeitraum 2008–2013, also die Entwicklungs- und Errichtungsphase von Galileo und den Beginn der EGNOS-Betriebsphase. Aufgrund von Kostenüberschreitungen und Verzögerungen im Terminplan wird die Errichtungsphase des Galileo-Programms 2018/2019 abgeschlossen sein, und die Betriebsphase wird schrittweise 2014 anlaufen. Da in der GNSS-Verordnung kein Finanzierungs- und Regelungsrahmen für Galileo und EGNOS für die Zeit nach 2013 vorgegeben wird, muss eine neue Rechtsgrundlage für das System geschaffen werden, damit es langfristig einsatzfähig bleibt und gleichzeitig Instandhaltung und Verwaltung gewährleistet sind.

Die Errichtungsphase und die Betriebsphase des Galileo-Programms werden etwa fünf Jahre (2014–2019) parallel verlaufen. In diesem Zeitraum sollte die Governance der Galileo-Errichtungsphase für Kontinuität, Kohärenz und Glaubwürdigkeit gegenüber Dritten sorgen und die unterbrechungsfreie Leistungsbereitstellung für die Endnutzer gewährleisten. Die Frage der Governance für die Galileo-Betriebsphase muss erörtert werden, wobei man sich nach und nach am Bedarf und an den bei der Bereitstellung der ersten Galileo-Dienste gewonnenen Erfahrungen orientieren sollte. Die Governance für den EGNOS-Betrieb muss dringend festgelegt werden.

1.3. Wer ist betroffen, wie und in welchem Ausmaß?

Die beiden oben dargelegten Probleme beeinträchtigen die in der GNSS-Verordnung geplante Bereitstellung der Dienste: Ohne Finanzmittel und angemessenen Regelungsrahmen wird die im Jahr 2014 verfügbare Infrastruktur keinen der Dienste in vollem Umfang bereitstellen können. Hiervon wären die Bürger, die Industrie und die öffentlichen Behörden in der EU auf verschiedenen Ebenen betroffen:

- Das Wachstum der europäischen Industrie im Bereich der Navigationsanwendungen hängt von der Verfügbarkeit eines europäischen GNSS ab. Ohne ein europäisches GNSS hat dieser neue Industriezweig insgesamt keine Zukunft.
- Mehrere Wirtschaftszweige sind auf die Verfügbarkeit eines europäischen GNSS angewiesen:
- Positionsinformationen werden für Beförderungsaktivitäten jeglicher Art und somit für Logistiksysteme genutzt, die den Transport von Waren zu den Verbrauchern in der EU sicherstellen;
- Zeitinformationen werden für die Synchronisierung von Telekommunikationsnetzen und zunehmend für die Steigerung der Leistung von Verwaltungssystemen, vor allem für die Entwicklung von intelligenten Netzen, genutzt.

Selbstverständlich sind diese Industrien derzeit nicht von einem europäischen GNSS abhängig. Bisher konnten sie sich auf die Zuverlässigkeit des amerikanischen GPS stützen. Da das amerikanische GPS eine kosteneffektive Lösung für die Deckung des Bedarfs an Positions- und Zeitdaten darstellt, haben sich GPS-gestützte Geräte in allen Bereichen des alltäglichen Lebens der EU-Bürgerinnen und Bürger immer stärker durchgesetzt. Damit entwickelt sich das amerikanische GPS zu einem *Single Point of Failure*, einer Schwachstelle

der kritischen Infrastruktur der Union; das bedeutet, dass ein Ausfall des GPS-Signals beträchtliche negative Auswirkungen auf die europäische Gesellschaft haben würde.

2. SUBSIDIARITÄTSANALYSE

Die Handlungsbefugnis der EU ist in Artikel 170 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union⁷ und in der GNSS-Verordnung über die weitere Durchführung der europäischen Satellitenprogramme (EGNOS and Galileo)⁸ begründet.

Die Mitgliedstaaten selbst können die Errichtung der Satellitennavigationssysteme nicht ausreichend verwirklichen, da dies die finanziellen und technischen Mittel eines einzelnen Mitgliedstaates übersteigt. Deshalb kann dieses Vorhaben nur durch Maßnahmen auf EU-Ebene verwirklicht werden.

Die GNSS-Verordnung sieht vor, dass die Europäische Union Eigentümerin aller materiellen und immateriellen Vermögenswerte ist, die im Rahmen der Programme entstehen oder entwickelt werden. Als Eigentümerin aller betroffenen materiellen und immateriellen Vermögenswerte muss die Europäische Union dafür Sorge tragen, dass alle Voraussetzungen zum Betrieb und zur Nutzung gegeben sind, wenn die ersten Positions-, Navigations- und Zeitinformationsdienste im Zeitraum 2014–2015 bereitgestellt werden. Die Governance muss daher europäisch ausgerichtet sein.

3. ZIELE

Gestützt auf Artikel 170 AEUV⁹ zielt der vorliegende Vorschlag darauf ab, „zur Errichtung und Entwicklung von transeuropäischen Netzen beizutragen“, und auch die Leitinitiative **Strategie Europa 2020**¹⁰ enthält die Forderung, „eine wirkungsvolle Weltraumpolitik zu entwickeln und insbesondere die Projekte Galileo [...] erfolgreich abzuschließen, um die Instrumente zur Bewältigung einiger der wichtigsten globalen Herausforderungen in die Hand zu bekommen“.

Die politischen Ziele sind:

- Errichtung des ersten globalen Satellitennavigationssystems (GNSS) unter **ziviler Kontrolle**, das vollkommen **unabhängig von anderen bestehenden Systemen** ist, um unterbrechungsfreie GNSS-Dienste bereitzustellen und einen strategischen Vorteil für Europa zu sichern;
- Stärkung der Widerstandsfähigkeit der wirtschaftlichen Infrastruktur Europas durch Bereitstellung eines **Back-up-Systems zur Überbrückung von Signalausfall** in anderen Systemen;
- **Maximierung des sozioökonomischen Nutzens** für Europa durch genauere, besser verfügbare und stabilere Signale, in dem das Potenzial der hochgenauen

⁷ ABl. C 83 vom 30.3.2010, S. 47.

⁸ ABl. L 196 vom 24.7.2008, S. 1.

⁹ ABl. C 83 vom 30.3.2010, S. 124.

¹⁰ Mitteilung der Kommission KOM(2010) 2020 vom 3. März 2010 (S. 15), Europa 2020 – Eine Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum.

Satellitennavigation in einem wesentlich größeren Umfang als derzeit möglich genutzt wird;

- **Aufbau der technischen Kapazitäten Europas**, komplexe, großräumige Infrastrukturen zu entwickeln, einzusetzen und zu betreiben.

Auf der Grundlage dieser politischen Ziele wurde die europäische Satellitennavigationspolitik in der GNSS-Verordnung festgelegt. Sie hat zum Ziel, die EU mit zwei im Rahmen der Programme EGNOS und Galileo geschaffenen Satellitennavigationssystemen auszustatten:

- Ziel des Galileo-Programms ist es, die erste weltweite Infrastruktur für satellitengestützte Navigation, Ortung und Zeitinformationen zu schaffen, die speziell für zivile Zwecke konzipiert wurde. Das im Rahmen des Galileo-Programms geschaffene System ist vollkommen unabhängig von anderen bereits bestehenden oder etwaigen künftigen Systemen, und die vom System übermittelten Signale können zur Bereitstellung von fünf Diensten genutzt werden (offener Dienst, sicherheitskritischer Dienst, kommerzieller Dienst, öffentlich-staatlicher Dienst, Such- und Rettungsdienst).
- Durch das EGNOS-Programm soll die Qualität der Signale der bestehenden weltweiten Satellitennavigationssysteme verbessert werden, die für die Bereitstellung von drei Diensten (offener Dienst, sicherheitskritischer Dienst, EGNOS-Datenzugriffsdienst (EGNOS DataAccess Service)) genutzt werden können.

4. POLITISCHE OPTIONEN

4.1. Politische Optionen zur Lösung von Problem 1: Wie sind Fortschritte bei Umsetzung und Betrieb der europäischen GNSS-Programme zu erzielen?

4.2. Galileo

Für die Förderung der Galileo-Infrastruktur kommen die folgenden Optionen in Betracht:

- (a) **Weltraumsegment:** Im Rahmen der ersten Betriebsfähigkeit (*IOC – Initial Operational Capability*), die für 2014–2015 geplant ist, sollten alle 18 bereits beschafften Satelliten der für die volle Betriebsfähigkeit (*FOC – Full Operational Capability*) geplanten 30 Satelliten im Einsatz sein. Angesichts der spezifischen orbitalen Eigenschaften von Galileo, sind drei theoretisch und technisch durchführbare endgültige Konstellationen denkbar:
- (1) Einsatz von 18 Satelliten in endgültiger Konstellation;
 - (2) Einsatz von 24 Satelliten in endgültiger Konstellation;
 - (3) Einsatz von 30 Satelliten in endgültiger Konstellation.
- (b) **Bodensegment:** Im Rahmen der ersten Betriebsfähigkeit (2014–2015) wird lediglich eine Zwischenstufe der Bodeninfrastruktur¹¹ (v2) errichtet sein, die es Galileo ermöglicht, Navigationssignale für die Dienste OS, PRS und SAR bereitzustellen.

¹¹ Die Bodeninfrastruktur umfasst mehr als 50 Bodenstationen weltweit.

Der weitere Aufbau der Bodeninfrastruktur (v3) soll zwischen der ersten und der vollen Betriebsfähigkeit erfolgen, um den autonomen sicherheitskritischen Dienst (SoL) zu gewährleisten und den öffentlich-staatlichen Dienst in vollem Umfang bereitzustellen. Drei technisch durchführbare Konfigurationen für die Bodeninfrastruktur sind denkbar:

- (1) Bodeninfrastruktur v2, wie sie im Rahmen der ersten Betriebsfähigkeit (IOC) vorhanden sein wird, **ohne SoL-Dienst**;
- (2) Bodeninfrastruktur v3 mit **SoL-Dienst**, aber **nur verfügbar gekoppelt** mit dem amerikanischen GPS (diese Konfiguration würde weniger Bodeneinrichtungen erforderlich machen, somit wäre die Infrastruktur einfacher);
- (3) Bodeninfrastruktur v3 mit SoL-Dienst, autonom verfügbar.

Tabelle 1: Politische Optionen für Problem 1

Option	Weltraumsegment	Bodensegment	Dienste
(1) Basisoption	(A.3)	(B.3)	Dienste können entsprechend der Festlegung in den Galileo-Missionsanforderungen (Missions Requirements Document – MRD) autonom bereitgestellt werden.
(2) Option „Verbesserte Dienste“	(A.3)	(B.2)	Dienste können entsprechend der Festlegung in den Galileo-Missionsanforderungen – mit Ausnahme des SoL-Dienstes, der ausschließlich in Verbindung mit GPS verfügbar ist – autonom angeboten werden.
(3) Option „Verringerte Dienste“	(A.2)	(B.2)	Dienste können autonom angeboten werden, allerdings nicht entsprechend der Festlegung in den Galileo-Missionsanforderungen (verringerte Dienste). SoL ist ausschließlich in Verbindung mit GPS verfügbar.
(4) Option „Eingeschränkte Dienste“	(A.1)	(B.1)	Dienste können nicht autonom angeboten werden , sondern nur gekoppelt mit GPS, also nicht wie in den Galileo-Missionsanforderungen festgelegt .
(5) Einstellung des Programms	entfällt	entfällt	entfällt

EGNOS

Das EGNOS-System ist bereits im Einsatz, die angebotenen Dienste müssen jedoch in den nächsten Jahren in Betrieb und instand gehalten und weiterentwickelt werden. Daher kommen

nur zwei politische Optionen in Betracht: (1) die Fortführung des Programms oder (2) die Einstellung des Programms.

Da der sicherheitskritische Dienst (SoL) von EGNOS bereits einsatzbereit ist, bleibt die Fortführung des Programms als einzig mögliche Option: Mit der Bekanntgabe der offiziellen Einsatzbereitschaft des sicherheitskritischen Dienstes hat die Kommission die Weichen für die Nutzung von EGNOS durch die Endnutzergruppen gestellt. Dies wird die Endnutzer – insbesondere im Luftfahrtsektor – zu umfangreichen Investitionen zur Anpassung ihrer Systeme an EGNOS veranlassen und damit ein langfristiges Engagement der Kommission zur Bereitstellung der EGNOS-Dienste erforderlich machen.

4.3. Politische Optionen für Problem 2: Governancestruktur für den Betrieb beider Systeme

Basierend auf den Verwaltungsaufgaben, der Organisation und den Rechtsformen muss ein Regelungsrahmen festgelegt werden. Für die Aufgaben und deren Organisation sind zwei Verwaltungsebenen vorzusehen: (1) die *politische Kontrolle* über die Programme, die weiterhin in der Verantwortung der Kommission, die im Namen der EU handelt, liegen, um die allgemeinen Zielsetzungen und Missionsanforderungen festzulegen und um den Haushalt zu beschließen und zu überwachen; (2) die *Programmverwaltung*, die einer Rechtspersönlichkeit obliegt, die die Einhaltung des von der politischen Kontrollebene festgelegten Zeit- und Kostenziels seitens der Systeme sicherstellt und gleichzeitig alle Aktivitäten im Zusammenhang mit der Verwirklichung dieses Ziels koordiniert und überwacht.

4.3.1. Optionen für die Programmverwaltung

Vorausgesetzt, dass die EU auch weiterhin die Verantwortung für die politische Kontrolle der Programme behält, stehen vier politische Optionen für die Programmverwaltung zur Wahl:

- (1) die Europäische Kommission
- (2) ein europäisches gemeinsames Unternehmen
- (3) eine EU-Regulierungsagentur
- (4) eine europäische öffentlich-rechtliche Gesellschaft.

Auf der Grundlage der Vorabprüfungskriterien, die in erster Linie auf die Durchführbarkeit abzielen, wurden Option 1 (Europäische Kommission) und Option 2 (europäisches gemeinsames Unternehmen) verworfen. Option 3 und Option 4 wurden der näheren Prüfung unterzogen.

5. FOLGENABSCHÄTZUNG

5.1. Analyse der Folgen von Problem 1: Fortschritte bei der weiteren Durchführung der europäischen GNSS-Programme

Die Folgen, die die fünf Optionen beim Erreichen der vollen Einsatzfähigkeit des im Rahmen des Galileo-Programms errichteten Systems haben, lassen sich im Hinblick auf den Nutzen (indirekter Nutzen und direkte Einnahmen), die Kosten (Fertigstellung der Infrastruktur und Betriebskosten) und die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie abschätzen.

5.1.1. Nutzenanalyse

Die Europäische Weltraumorganisation hat Simulationen zur Bewertung der Navigationsleistung, die in Werten für **Genauigkeit** und **Verfügbarkeit der Navigation ausgedrückt wird**, durchgeführt. Die Zielvorgaben für die Leistung von Galileo wurden in den Missionsanforderungen mit einer Präzision von 4 Metern horizontal und 8 Metern vertikal (Duplexfrequenz-Betrieb) und einer Verfügbarkeit von 99,5 % festgelegt.

Tabelle 2: Simulation der Navigationsgenauigkeit nach Option der Galileo-Infrastruktur¹²

(m)/Verfügbarkeit 99,5 %	Horizontale Genauigkeit		Vertikale Genauigkeit	
	Mittlere Genauigkeit (99,5 %)	Genauigkeit für den ungünstigsten Nutzerstandort	Mittlere Genauigkeit (99,5 %)	Genauigkeit für den ungünstigsten Nutzerstandort
(1) Basisoption	3,3	3,7	7	7,4
(2) Option „Verbesserte Dienste“	3,3	3,7	7	7,4
(3) Option „Verringerte Dienste“	8	25	11,5	30
(4) Option „Eingeschränkte Dienste“	80	250	138	451
(5) Einstellung des Galileo-Programms	entf.	entf.	entf.	entf.

Die Optionen 1 und 2 erfüllen die Zielvorgaben selbst für die ungünstigsten Nutzerstandorte, während Option 3 sich den Anforderungen annähert. Die Genauigkeit von Option 4 ist für die überwiegende Mehrheit der Nutzer ungenügend. Diese Werte zeigen einen deutlichen Leistungsrückgang bei verringerter Satellitenanzahl.

Die Anzahl der Satelliten hat Auswirkungen auf die **Dienstkontinuität**, d. h. auf die Navigation an der Erdoberfläche, die mit abnehmender Satellitenzahl an Gleichmäßigkeit einbüßt, sowie auf die **Robustheit des Systems**, d. h. auf die Nachhaltigkeit der Systemleistung bei Störfällen wie dem Ausfall eines Satelliten. Option 4 ist weniger robust, da der unvorhergesehene Ausfall eines oder mehrerer Satelliten die Navigationsleistung drastisch verschlechtern bzw. im Extremfall die Dienstbereitstellung gefährden würde. Optionen mit großflächigeren Konstellationen wären von derartigen Zwischenfällen weniger beeinträchtigt.

Tabelle 3 zeigt bei Annahme unterschiedlicher politischer Optionen die Verfügbarkeit von Diensten, die das im Rahmen des Galileo-Programms errichtete System autonom oder in Verbindung mit dem amerikanischen GPS¹³ bereitstellen soll.

Tabelle 3: Verfügbarkeit von Diensten in der jeweiligen Infrastrukturoption

		Verfügbarkeit von Diensten gemäß MRD				
		OS	PRS	SAR	CS	SoL
(1) Basisoption	Autonom	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	mit GPS	Ja	entf.	Ja	entf.	Ja

¹² Die Simulationen basieren auf einer Reihe von Annahmen; diese werden anhand der tatsächlichen Leistung der Systeme nach ihrer Inbetriebnahme aktualisiert (z. B. die ODTS-Genauigkeit (Orbit Determination and Time Synchronisation)).

¹³ Diese vereinfachte Tabelle basiert auf den im September 2011 von der Europäischen Weltraumorganisation bereitgestellten Daten.

(2) Verbesserte Option	Autonom	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
	<i>mit GPS</i>	<i>Ja</i>	<i>entf.</i>	<i>Ja</i>	<i>entf.</i>	<i>Ja</i>
(3) Option „Verringerte Dienste“	Autonom	fast MRD, aber begrenzt robust	MRD-konform, aber begrenzt robust	Ja	Ja	Nein
	<i>mit GPS</i>	<i>Ja</i>	<i>entf.</i>	<i>Ja</i>	<i>entf.</i>	<i>Ja</i>
(4) Option „Eingeschränkte Dienste“	Autonom	Mäßige Genauigkeit und schwache Kontinuität	Mäßige Genauigkeit und schwache Kontinuität	Ja – längere Ortungszeit und geringe Robustheit	Verringerte Kapazität, auf Ausbau beschränkt	Nein
	<i>mit GPS</i>	<i>Verringerter Dienst</i>	<i>entf.</i>	<i>Verringerter Dienst</i>	<i>entf.</i>	<i>Eingeschränkter Dienst</i>
(5) Einstellung des Programms	Autonom	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
	<i>mit GPS</i>	<i>entf.</i>	<i>entf.</i>	<i>entf.</i>	<i>entf.</i>	<i>entf.</i>



Eine mögliche Interoperabilität mit dem amerikanischen GPS würde – vor allem bei den Optionen 3 und 4 – zwar die Genauigkeit der Navigations-, Geschwindigkeits- und Zeitinformationsdienste erheblich verbessern, hätte aber verschiedene Konsequenzen:

- Das im Rahmen des Galileo-Programms errichtete System wird **teilweise oder vollständig von der Interoperabilität mit dem amerikanischen GPS** abhängig sein. Europa kann keine führende Rolle in der GNSS-Innovation übernehmen, verliert die Chance, Einfluss auf künftige Navigationsstandards ausüben zu können und schwächt die Wettbewerbsfähigkeit seiner Industrie bei den Anwendungen und den nachgelagerten technologischen Entwicklungen, eben in den Bereichen, in denen der Navigationsmarkt großteils im Aufschwung begriffen ist.
- Das im Rahmen des Galileo-Programms errichtete System wird entgegen den Wünschen der Interessenträger kein eigenständiges, weltweites Satellitennavigationssystem sein, sondern vielmehr ein **Ergänzungssystem zum amerikanischen GPS**. Der Ausfall eines der Systeme wird sich daher auf die dem Nutzer zur Verfügung stehende kombinierte Leistung der Systeme auswirken.

Besonders im Hinblick auf die Bereitstellung der OS-, PRS- und CS-Dienste sind diese Erwägungen von Bedeutung. Zu den SAR- und SoL-Diensten ist Folgendes anzumerken:

- Der SAR-Dienst ist mit 18 ausgestatteten Satelliten voll einsatzfähig und somit nicht von der im Rahmen der verschiedenen Infrastrukturoptionen vorgesehenen Satellitenanzahl abhängig, auch wenn bei Option 4 „Eingeschränkte Dienste“ eventuelle Satellitenausfälle längere Lokalisierungszeiten und geringe Robustheit zur Folge haben könnten;
- Die Alternativen für den sicherheitskritischen Dienst SoL sind in erster Linie von der vorhandenen Bodeninfrastruktur abhängig. Option 1 kann einen autonomen sicherheitskritischen Dienst bereitstellen, bei den Optionen 2 und 3 ist dies nur im

Rahmen der Interoperabilität mit dem amerikanischen GPS möglich, und bei Option 4 ist der SoL-Dienst nicht verfügbar.

5.1.1.1. Indirekter Nutzen

Der kumulierte finanzielle Gesamtnutzen, der (für die Wirtschaft, die Gesellschaft und die Umwelt) mit dem GNSS-Programm bis 2034 verbunden ist, hängt von der gewählten Option ab. Er wurde über einen Zeitraum von 20 Jahren modellhaft berechnet, um einem kompletten Systemlebenszyklus im Rahmen des Galileo-Programms Rechnung zu tragen; hierbei wurde ein von der Europäischen GNSS-Aufsichtsbehörde entwickeltes Modell zugrunde gelegt.

In Tabelle 4 wird der indirekte Gesamtnutzen als Summe des Nutzens dargestellt, der auf drei unterschiedliche Quellen zurückgeht; diese sind:

- der vorgelagerte Markt und Spill-over-Effekte (Investitionen in die Weltrauminfrastruktur und Spill-over-Effekte der Investitionen in Forschung und Entwicklung);
- das Wachstum des nachgelagerten Marktes (Wachstum des Marktes für GNSS-basierte Anwendungen);
- der öffentliche Nutzen (externe Effekte, die unterschiedlich oder indirekt durch GNSS-basierte Anwendungen generiert werden, wie etwa der Nutzen bzw. für öffentliche Institutionen, Gesellschaft und Nutzer).

Tabelle 4: Indirekter EGNSS-Nutzen nach Option — 2014-2034

(Mrd. €/konstante Preise 2011)	<i>Wirtschaftlicher Nutzen</i>		<i>Sozialer und ökolog. Nutzen</i>	Gesamtnutzen
	Wachstum vorgelagerter Markt	Wachstum nachgelagerter Markt	Öffentlicher Nutzen	
(1) Basisoption	19,94	26,43	87,41	133,77
(2) Basisoption „Verbesserte Dienste“	19,94	26,43	87,41	133,77
(3) Option „Verringerte Dienste“	17,30	20,64	73,43	111,37
(4) Option „Eingeschränkte Dienste“	14,83	15,36	64,84	95,04
(5) Einstellung des Galileo-Programms	6,76	1,27	15,02	23,05

Quelle: Europäische GNSS-Aufsichtsbehörde

Der indirekte Nutzen von EGNOS ist in allen Optionen berücksichtigt. Die letzte Option beinhaltet die Einstellung des Programms Galileo, aber EGNOS hat seinen Betrieb aufgenommen und die Dienste werden angeboten. Daher erzeugt nur EGNOS einen Nutzen im Rahmen von Option 5.

5.1.2. Direkte Einnahmen

Abgesehen vom sozioökonomischen Nutzen sollen direkte Einnahmen über die durch die GNSS-Programme angebotenen Dienste generiert werden. Denkbare

Einnahmensquellen sind der kommerzielle Dienst (Zugangsgebühren für Authentifizierungsdienste und Dienste für hochpräzise Positionsdaten) und der öffentlich-staatliche Dienst (Lizenzgebühren für Empfänger, Freischaltungsgebühren für Empfänger und Zugangsgebühren für Signale)¹⁴. Zusätzliche indirekte Einnahmen für Dienste, bei denen eine automatische Zugangsverweigerung kaum vorstellbar ist (z. B. sicherheitskritische Dienste), sind möglicherweise über indirekte Gebührenerhebungssysteme realisierbar; hierfür ist allerdings derzeit kein Rechtsrahmen vorhanden.

Tabelle 5: Potenzielle direkte EGNSS-Einnahmen nach Option

(Mrd. EUR)/konstante Preise 2011	min. und max. Einnahmen PRS	Einnahmen CS	Gesamtdurchschnitt 2014-2034
(1) Basisoption	0,24 – 0,34	1,32	1,61
(2) Basisoption „Verbesserte Dienste“	0,24 – 0,34	1,32	1,61
(3) Option „Verringerte Dienste“	0,24 – 0,34	0,00	0,28
(4) Option „Eingeschränkte Dienste“	0,00	0,00	0,00
(5) Einstellung des Programms Galileo	0,00	0,00	0,00

Die voraussichtlichen Einnahmen aus den öffentlich-staatlichen Diensten und den kommerziellen Diensten werden über den Zeitraum von 20 Jahren 1,61 Mrd. nicht übersteigen und decken damit weniger als 10 % der Gesamtkosten für die kommenden 20 Jahre. Damit liegt auf der Hand, dass die Rentabilität des europäischen GNSS für einen unabhängigen Betrieb nicht ausreicht und dass es hierfür in der Zukunft einer öffentlichen Finanzierung bedarf. Die Deckung der Betriebskosten der Programme durch direkte Einnahmen wird auch in Zukunft niemals möglich sein.

5.1.3. Kostenanalyse

Die Optionen sind je nach Zahl der eingesetzten Satelliten und den Spezifikationen des Bodensegments unterschiedlich. Für jede Option beinhaltet die Kostenschätzung nicht nur die Fertigstellung der Infrastruktur sondern auch die Abdeckung der Betriebsphase für Galileo und EGNOS. Dem Kostenschätzungsmodell wurde derselbe Zeitraum (2014–2034) wie für die Nutzenanalyse zugrunde gelegt: Gleichzeitig entspricht dieser Zeitraum drei Sieben-Jahres-Plänen des mehrjährigen EU-Finanzrahmens.

Tabelle 6: Kosten der Europäischen GNSS-Programme nach Option (2014-2034)

(Mrd. €)/konstante Preise 2011	EU-MFR 2014-2020	EU-MFR 2021-2034 (2021-27, 2028-34)	Insgesamt
(1) Basisoption	7,8	12	19,8
(2) Basisoption „Verbesserte Dienste“	7,0	11,5	18,5
(3) Option „Verringerte Dienste“	6,5	10,8	17,3

¹⁴ Potenzielle durch den PRS generierte Einnahmen sind von künftigen politischen Entscheidungen abhängig.

(4) Option „Eingeschränkte Dienste“	5,6	10	15,6
(5) Einstellung des Galileo-Programms	2,4	1,4	3,8

5.1.4. Sektorspezifische Dienste

Die Analyse untersucht die Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit der Zielsektoren der Initiative, ihre Lieferanten (vorgelagerte Sektoren) und ihre Abnehmer (nachgelagerte Sektoren und Endnutzer). Die Analyse der Wertschöpfungskette umfasst vier Hauptsegmente:

- **vorgelagert:** die europäische Raumfahrtindustrie, die ihren Beitrag zum Aufbau des globalen Satellitennavigationssystems leistet;
- **Bereitstellung von Diensten:** die europäische Industrie, die die kommerziellen oder öffentlichen Positionsbestimmungs-, Navigations- und Zeitinformationen bereitstellt;
- **nachgelagert:** die europäische Industrie im Bereich der Anwendungen, die von der Bereitstellung der Dienste abhängt und die die zur Nutzung der Satellitensignale erforderliche Hardware und Software liefert;
- **Endnutzer:** Industrien, die die Dienste und Anwendungen nutzen.

Dabei stehen die europäische Industrie im Bereich der Anwendungen und die Endnutzer im Mittelpunkt; hier sind die stärksten Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit zu erwarten.

Tabelle 7: Zusammenfassung der Folgen für die Wettbewerbsfähigkeit

	(1-2) Basisoption und Option „Verbesserte Dienste“	(3-4) Option „Verringerte Dienste“ und Option „Eingeschränkte Dienste“	(5) Einstellung des Galileo-Programms
vorgelagert	++	+	-
Bereitstellung von Diensten	++	+	-
nachgelagert	+	+	-
Endnutzer	++	++	0
Insgesamt	++	+	-

-: negative Auswirkung auf Wettbewerbsfähigkeit +: positive Auswirkung auf Wettbewerbsfähigkeit

Die Analyse der Auswirkung der verschiedenen Optionen auf die Wettbewerbsfähigkeit macht deutlich, dass die Basisoption und die Option „Verbesserte Dienste“ der Wettbewerbsfähigkeit der EU im Bereich der Innovationsindustrie voraussichtlich deutlichen Auftrieb geben und zur Schaffung neuer Markt-/Geschäftsfelder mit Spill-over-Effekten führen werden, die die Geschäftsprozesse verbessern und die Innovation in anderen Sektoren fördern werden. Eine positive Auswirkung ist auch für den Kosten- und Preiswettbewerb zu erwarten.

5.2. Analyse der Auswirkungen für Problem 2: Governancestruktur für den Betrieb beider Systeme

Die Optionen für Problem 2 werden im Hinblick auf ihre Übereinstimmung mit den in der Haushaltsordnung festgelegten Governancezielen qualitativ bewertet, d. h. unter dem Gesichtspunkt von Durchführbarkeit, Entscheidungsprozessen, Robustheit,

Entwicklungsmöglichkeit, Auswirkung auf die EU-Wirtschaft, Übereinstimmung mit EU-Politiken und Förderung von EU-Interessen sowie EU-Kontrolle und Rechenschaftspflicht. Diese Ziele werden nach den Kriterien Wirksamkeit, Effizienz und Kohärenz unterteilt.

	Wirksamkeit	Effizienz	Kohärenz
EU-Regulierungsagentur	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Durchführbarkeit • schnelle Entscheidungsprozesse • Große Robustheit: Bewährte rechtliche Regelung. Gestützt auf die Artikel 340 und 343 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mittlere Entwicklungsmöglichkeit, da Änderungen der EU-Rechtsgrundlage zur Einrichtung der Regulierungsagentur erforderlich sind. • Positive Auswirkung auf die EU-Wirtschaft 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Übereinstimmung mit EU-Politiken • Starke EU-Kontrolle und Rechenschaftspflicht
Europäische öffentlich-rechtliche Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr geringe Durchführbarkeit: Es gibt weder einen Präzedenzfall noch verfügt die EU über klare Bestimmungen zur Schaffung einer europäischen öffentlich-rechtlichen Gesellschaft. • Schnelle Entscheidungsprozesse und Flexibilität • Geringe Robustheit: Der Betrieb würde auf die nationalen Rechtsvorschriften des Mitgliedstaats gestützt werden, in dem sich der Gesellschaftssitz befindet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Geringe Entwicklungsmöglichkeit • Unklare Auswirkung auf die EU-Wirtschaft 	<ul style="list-style-type: none"> • Mittlere Übereinstimmung mit EU-Politiken sowie EU-Kontrolle und Rechenschaftspflicht

6. VERGLEICH DER OPTIONEN

6.1. Vergleich der Optionen für Problem 1: Wie sind Fortschritte bei Umsetzung und Betrieb der europäischen GNSS-Programme zu erzielen?

Wirksamkeit

Die Wirksamkeit bezogen auf die Einhaltung der allgemeinen politischen Ziele basiert auf einem qualitativen Vergleich der technischen Inhalte der Optionen und von deren Auswirkungen.

Tabelle 8: Einhaltung der allgemeinen politischen Ziele

	Errichtung eines eigenständigen GNSS		Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Infrastruktur der EU-Wirtschaft		Aufbau der technischen GNSS-Kapazitäten Europas	
		Prozent		Prozent		Prozent
(1) Basisdienste		100 %		100 %		100 %
(2) Verbesserte Dienste		75 %		100 %		100 %
(3) Option „Verringerte Dienste“		75 %		50 %		100 %
(4) Option „Eingeschränkte Dienste“		0 %		0 %		25 %
(5) Einstellung des Galileo-Programms		0 %		0 %		0 %

: Keine Zielübereinstimmung : Volle Zielübereinstimmung

Effizienz

Die Effizienz der politischen Optionen wird auf der Grundlage des indirekten Nutzens und der direkten Einnahmen und Kosten für jede Option je nach Anzahl und Qualität der bereitgestellten Dienste bewertet.

Tabelle 9: Kosten-Nutzen-Analyse der politischen Optionen: 2014–2034

(Mrd. EUR) Konstante Preise 2011 und um 4 % ermäßigte Preise	Indirekter Nutzen		Direkte Einnahmen		Kosten		Nutzen (netto)	
	Konstante Preise	Ermäßigte Preise	Konstante Preise	Ermäßigte Preise	Konstante Preise	Ermäßigte Preise	Konstante Preise	Ermäßigte Preise
(1) Basisdienste	133,77	81,26	1,61	1,05	19,8	14,65	115,58	67,66
(2) Basisdienste, verbessert	133,77	81,26	1,61	1,05	18,5	13,69	116,88	68,63
(3) Option „Verringerte Dienste“	111,37	67,59	0,28	0,20	17,3	12,80	94,35	54,99
(4) Option „Eingeschränkte Dienste“	95,04	57,53	0,00	0,00	15,6	11,54	79,44	45,99
(5) Einstellung des Galileo-Programms	23,05	14,00	0,00	0,00	3,8	2,81	19,25	11,19

Kohärenz

Optionen 1 (Basisoption) und 2 (Verbesserte Dienste) stehen jeweils im Einklang mit dem politischen Rahmen der EU, haben überaus positive Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie und sind für die EU potenziell von strategischem Nutzen.

Optionen 3 (Verringerte Dienste) und 4 (Eingeschränkte Dienste) sind ähnlich: Beide stimmen teilweise nicht mit den Zielen und Prioritäten der EU überein, und beide wirken sich relativ positiv auf die Wettbewerbsfähigkeit aus.

Option 5 (Einstellung des Galileo-Programms) stimmt überhaupt nicht mit den erklärten Zielen der EU überein und wirkt sich nachteilig auf die Wettbewerbsfähigkeit aus.

Folglich wäre bei Berücksichtigung aller Auswirkungen, der Aspekte **Effizienz, Wirksamkeit und Kohärenz** und insbesondere der möglichen Kosteneinsparungen Option 2 (Verbesserte Dienste) der Vorzug zu geben.

6.2. Vergleich der Optionen für Problem 2: Governancestruktur für den Betrieb beider Systeme

Im Anschluss an den Vergleich der Auswirkungen einer **EU-Regulierungsagentur** und einer europäischen öffentlich-rechtlichen Gesellschaft scheint die Regulierungsagentur am besten geeignet, die Programmverwaltungsziele zu erfüllen, da sich diese Lösung aus Sicht der EU durch hohe Kohärenz, Wirksamkeit und Effizienz auszeichnet.

In Anbetracht der allgemeinen Bedenken angesichts der wachsenden Anzahl von EU-Agenturen ist davon auszugehen, dass das Europäische Parlament oder der Rat die Schaffung einer neuen EU-Regulierungsagentur ablehnt. Von den bestehenden EU-Regulierungsagenturen ist die Agentur für das Europäische GNSS am besten für die Aufgabe geeignet, da sie Teil der vorhandenen Governancestrukturen der GNSS-Programme ist und bereits einschlägige Erfahrung besitzt.

Die Agentur für das Europäische GNSS ist jedoch in ihrer jetzigen Form nicht in der Lage, sofort die Aufgaben der Programmverwaltung der Betriebsphase zu übernehmen, da ihr gegenwärtiges Mandat auf Sicherheits- und Marktfragen beschränkt ist, und sie außerdem nicht über ausreichende Finanz- und Personalressourcen verfügt.

7. ÜBERWACHUNG UND BEWERTUNG

Als Leistungsindikatoren werden Merkmale, Qualität und Spezifikationen der EGNOS- und Galileo-Dienste ebenso zugrunde gelegt wie deren Grad der Übereinstimmung mit der GNSS-Verordnung, ferner die termingerechte Bereitstellung innerhalb der Zielkosten sowie die Stabilität, Nachhaltigkeit und Effizienz der Governancestrukturen. Die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen GNSS-basierten Industrie, die Nutzung der Dienste einschließlich Marktdurchdringung, die Zahl der geschaffenen Arbeitsplätze sowie die indirekten und direkten Nutzen, die die GNSS-Programme erbringen, werden als Ergebnisindikatoren herangezogen.

Die Kommission wird für alle Verträge und Vereinbarungen im Rahmen der GNSS-Programme eine Überwachung und finanzielle Kontrolle sicherstellen. Der Schwerpunkt aller Überwachungs- und Bewertungsmechanismen wird in der Minimierung von Kostenüberschreitungen und Verzögerung bei der Dienstbereitstellung liegen. Hierfür wird die Kommission einen strategischen

Rahmen vorschlagen, der die wichtigsten Maßnahmen, den geschätzten Finanzmittelbedarf und den Zeitplan bis zum 30. Juni 2014 enthält, weiterhin ein Jahresarbeitsprogramm mit Einzelmaßnahmen und Indikatoren, einen jährlichen Durchführungsbericht, in dem die Erfüllung der Maßnahmen bewertet wird, und eine Zwischenbewertung in Bezug auf die bis zum 30. Juni 2017 erzielten quantitativen und qualitativen Ergebnisse; dies wird mit ausreichendem zeitlichen Vorlauf erfolgen, um den nächsten mehrjährigen Finanzrahmen vorzubereiten.

Über diese Standardmaßnahmen hinaus wird die Kommission bei der Ausübung ihrer Befugnisse der politischen Überwachung der Galileo- und EGNOS-Programme die Überwachungs- und Bewertungsmechanismen über die Programmverwaltungsstelle verbessern, indem sie ausführliche jährliche Verwaltungspläne und Durchführungsberichte anfordert, regelmäßige Programmfortschrittsreffen ausrichtet und finanzielle und technologische Überprüfungen vornimmt.

Außerdem sollten die Mitgliedstaaten in die Programmüberwachung eingebunden werden, indem sie zum Beispiel ihre technischen Fähigkeiten in die technische Überwachung der Programme einbringen und Schlüsselindikatoren zur Bewertung der Leistung der Programme vorschlagen.

Schließlich wird die Kommission im Rahmen des Tagesgeschäfts ein Risikomanagementsystem und Managementinstrumente vorschlagen, um auf der Grundlage einer verbesserten Kostenschätzung die Wahrscheinlichkeit von Programmkostenüberschreitungen möglichst gering zu halten, und sich dabei auf frühere Erfahrungen und das derzeitige Durchführungssystem stützen.