

# 1 Geoinformationen im globalisierten 21. Jahrhundert und im nationalen Kontext

Hansjörg KUTTERER und Roland BRUNNER

## Zusammenfassung

*Geoinformationen sind Informationen, die sich auf Orte beziehen. Sie sind zentrale Grundlage menschlicher Erkenntnis und menschlichen Handelns. Der Umgang mit Geoinformationen ist nicht neu. Er hat die Menschheit von Beginn an durch ihre Zivilisationsgeschichte in vielen Bereichen von Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft begleitet. Dennoch hat sich mit den technologischen und gesellschaftlichen Entwicklungen des 21. Jahrhunderts ein Umbruch ergeben. Stellvertretend seien die Digitaltechnologie, die Informations- und Kommunikationstechnologie und die Satellitentechnologie sowie die gestiegene Mobilität, die Energiewende und der stark ins öffentliche Bewusstsein gerückte Umwelt- und Klimaschutz genannt.*

*Die Möglichkeiten zur Erfassung und Bereitstellung von Geoinformationen haben erheblich zugenommen. Bereits heute sind umfassende Datenbestände mit früher unerreichtem Detailgrad verfügbar; das Angebot wächst rasant. Die Nachfrage nach Geoinformationen ist ebenfalls signifikant gestiegen, zumal der Zugang aufgrund der heutigen Mobilfunktechnologie deutlich einfacher geworden ist.*

*In diesem Beitrag wird das Geoinformationswesen in Deutschland im globalisierten 21. Jahrhundert dargestellt, und zwar im Hinblick auf drei wesentliche Dimensionen: die historische Entwicklung, den Politikbezug und die administrative Einbettung. Die übersichtsartige Darstellung der Behörden und Einrichtungen im Bereich des Bundes, die Geoinformationen je nach Auftrag entweder bereitstellen oder nutzen, zeigt die Breite des Spektrums und den Querschnittscharakter der Disziplin auf.*

## Summary

*Geoinformation is the kind of information which refers to geographic location. It is a prerequisite for human cognition and action. The use of geoinformation is not new in human history. It was present and requested during the history of civilization in many fields of human acting such as politics, administration, economy and science. Due to the tremendous developments in technology and society in the 21<sup>st</sup> century an evolution takes place today, which strongly concerns the field of geoinformation. Digital technology, information and communication technology, satellite technology as well as increased mobility, energy transition and the protection of climate and environment may serve as examples.*

*Possibilities for capturing and providing geoinformation have been increasing rapidly and thoroughly. Comprehensive, very detailed data sets are available already today. In parallel, the need of the users for geoinformation has increased significantly as the access to geoin-*

*formation is much more user-friendly than ever due to the progress in tablet and smartphone technology.*

*The field of geoinformation in Germany in the globalized 21<sup>st</sup> century is presented in this contribution. Three of its main dimensions are considered: historical development, relation to politics and administrative organization. There is an overview presentation of the agencies and institutions which are concerned with geoinformation at the German federal level. This compilation demonstrates the wide spectrum of users and providers of geoinformation as well as its relevance in many disciplines.*

## **1.1 Historische Dimension des Geoinformationswesens**

### **1.1.1 Ausgangssituation**

Raum und Zeit sind seit jeher elementare Grundlagen menschlicher Wahrnehmung, menschlichen Wissens und menschlichen Handelns. Sie haben – getrennt für sich oder zusammen betrachtet – Ordnungscharakter, denn sie erlauben, zwischen Objekten, Sachverhalten und Prozessen zu unterscheiden sowie Beziehungen zwischen diesen zu beschreiben und dadurch Zusammenhänge herzustellen. Auf diese Weise begründen sie Strukturen, bisweilen sogar Weltbilder, für die Namen wie Descartes, Newton und Einstein stehen. Raum und Zeit geben Orientierung, sie reduzieren Komplexität und vermitteln Stabilität – unabhängig davon, in welchem Kontext sie entstanden sind, begrifflich gefasst wurden oder verwendet werden.

Jegliche entsprechend geometrisch und ggf. zeitlich verortete, d. h. auf Raum und ggf. Zeit bezogene Information ist Geoinformation. Geoinformation ist keine Erfindung des 21. Jahrhunderts. Sie war schon immer eine wesentliche Grundlage für das Planen, Entscheiden und Handeln auf individueller und gesellschaftlicher Ebene. Somit war und ist sie ein kontinuierlicher Ausdruck menschlicher Existenz und Zivilisation und – vor dem Hintergrund der menschlichen Evolution – auch stets ein Abbild der jeweiligen Anforderungen und Möglichkeiten. Geoinformation im 21. Jahrhundert lässt sich also nur verstehen, wenn auch ihre historische Entwicklung in ihren verschiedenen Facetten reflektiert wird. Dies wird nachfolgend geschehen und an verschiedenen Beispielen verdeutlicht werden.

Weiß der Leser zweifelsfrei, was Geoinformation ist? Da die Ausführungen in den vorangehenden Absätzen eher als Motivation zu verstehen sind, genügen sie nicht den Ansprüchen an eine allgemeine Definition. Eher hilft der Blick ins Internet, in einschlägige Lehrbücher oder in Schriften, z. B. zur Standardisierung und Normung. Dies liefert schnell die Antwort, dass Geoinformation die Information über geographische Phänomene ist, die direkt oder indirekt mit einer auf die Erde bezogenen Position verbunden ist (DIN ISO 19101). Entsprechend ist das Geoinformationswesen das Fachgebiet, das sich mit Geoinformation befasst. Es umfasst dabei Bereiche der öffentlichen Verwaltung, der Privatwirtschaft, der Wissenschaft und der Zivilgesellschaft.

Alternativ kann man Geoinformation z. B. als raumbezogene Information über Objekte und Sachverhalte definieren. Die Zeit wird in diesen Definitionen nicht explizit als Referenzmerkmal benannt, aber auch nicht ausgeschlossen. In einem historisch orientierten Abschnitt über Geoinformation und im Hinblick auf künftige Entwicklungen sollte sie jedoch nicht fehlen.

Man mag sich bei den genannten Definitionen über die gewählte Formulierung streiten, über die Zielgruppe oder über das Erfordernis, einzelne Begriffe in den Definitionen genauer zu

fassen. Ohne Zweifel aber sind diese Definitionen sachlich richtig. Sie sind zudem allgemein gehalten, abstrakt und damit weitreichend übertragbar und anwendbar. Sollten sie beim Leser dennoch ein Gefühl der Unzufriedenheit hinterlassen, dann mag das daran liegen, dass ein Hintergrundwissen, auch ein Kontext fehlt, die den Zweck und vor allem die Bedeutung des definierten Gegenstands erklären und nach Möglichkeit an Beispielen veranschaulichen.

Mit derartigen Fragen befasst sich dieses Kapitel insgesamt. Geoinformation ist ein vielschichtiger Gegenstand, dessen Rolle und dessen Nutzen sich erst in der Betrachtung einzelner Dimensionen erschließt. Neben der historischen Dimension, die unmittelbar nachfolgend beleuchtet wird, werden in diesem Kapitel 1 insbesondere die politische und die administrative Dimension und die Bedeutung der Geoinformation in der Bundesverwaltung behandelt. Die Darstellung hält sich insgesamt eng an KERBER (2009) und dessen Aktualisierung in KUTTERER et al. (2014).

Weshalb interessieren sich Individuen, Institutionen oder ganze Gesellschaftsbereiche für Geoinformation? Die IMAGI-Broschüre „Geoinformationen und moderner Staat“ (IMAGI 2012) führt hierzu Beispiele aus verschiedenen Bereichen auf, die nach wie vor hochaktuell sind: Mobilität, Klima, Umwelt, Sicherheit, Energie, Raumplanung und Gesellschaft. Allen genannten Beispielen ist gemein, dass sie auf Sachverhalte verweisen, die man durch Verortung als Geoinformation betrachten und dadurch systematisch und zweckorientiert ordnen und nutzen kann. Somit sind Geoinformationen eine wichtige, unverzichtbare Grundlage für Politik, Verwaltung und Wirtschaft, denn sie ermöglichen es, Zusammenhänge einfach zu erschließen, Maßnahmen vorausschauend zu planen und Entscheidungen fundiert zu treffen.

Bei näherer Betrachtung sind die genannten Bereiche jedoch keinesfalls neue Themenfelder der Geoinformation. Dieser Aufzählung hätte vermutlich auch ein Zeitgenosse des 19. oder 20., vielleicht auch eines früheren Jahrhunderts zugestimmt, wenn auch vielleicht bei genauer Prüfung mit anderer Prioritätensetzung. Eine detaillierte Darstellung des eigenen und ggf. anderer Hoheitsgebiete, auch auf See, das Wissen um Verkehrswege, die für die jeweiligen Transportmittel geeignet sind, die Sicherung von Grundeigentum, die Kenntnis über Rohstoffvorkommen für Produktion oder Energieversorgung, die Bewertung geeigneter Standorte für Produktion und Handel, die Prognose der Bevölkerungsentwicklung oder von Wetter- und Klimaereignissen, Letzteres z. B. für Landwirtschaft und Militär, oder der Erkenntnisgewinn aus der Analyse von ortsbezogenen Daten, z. B. zur Ausbreitung von Pandemien, sind nur einige Beispiele, die hier genannt werden können.

Da sich die Themen im Laufe der Zeit nicht wesentlich gewandelt haben, werden heute im Ergebnis die gleichen Schlüsse wie zu früheren Zeiten gezogen: Für das Funktionieren einer Gesellschaft, aber auch für das individuelle Leben benötigt man genaue Kartendarstellungen, die die Topographie des Geländes, die relevanten Bauwerke und Landschaftsobjekte sowie die jeweilige Thematik wie Transportwege oder die Lage von Bodenschätzen enthalten, des weiteren Verzeichnisse zum Nachweis des Grundeigentums sowie umfangreiche ortsbezogene statistische Daten; für eine anschauliche Übersicht über Formen von kartographischen Darstellungen oder von Eigentumsnachweisen und deren Wandel von der Antike bis zur Neuzeit wird auf KERBER (2009) verwiesen.

### **1.1.2 Spannungsfeld und Antrieb**

Aus den oben skizzierten politischen, militärischen, kommerziellen, wissenschaftlichen und auch individuellen Interessen auf der einen Seite und aus dem technologischen Fortschritt

sowie rechtlichen oder administrativen Regelungen auf der anderen Seite ergibt sich ein Spannungsfeld, das als ein wesentlicher Antrieb bei der Weiterentwicklung von Geoinformation und deren Nutzung betrachtet werden kann. Dies soll im Folgenden weiter behandelt werden.

Der technologische Fortschritt zeigt sich in allen Schritten, die für die Erfassung, Aufbereitung, Bereitstellung und Nutzung von Geoinformation erforderlich sind. Eine grundlegende Rolle spielen bildhafte Aufnahmen und Abtastungen mithilfe von Lasern. Für die Erfassung der Geoinformation einschließlich der präzisen geometrischen Vermessung der lokalen Gegebenheiten ist der Blick von oben – aus dem Flugzeug und noch viel mehr vom Satelliten – elementar, wird aber – auch mit Blick auf die wachsende Bedeutung des Building Information Modeling (BIM) – zunehmend um Verfahren ergänzt, die auf die Innenräume von Gebäuden ausgerichtet sind. Zudem lassen sich viele relevante Sachverhalte, wie z. B. geographische Namen und Adressen, in aller Regel nicht aus Bildern ablesen. Fortschritte bei der Aufbereitung und Bereitstellung von Geoinformationen, aber auch bei deren Nutzung sind insbesondere auf die Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnologie zurückzuführen.

Der dadurch ermöglichte bzw. erzwungene Wandel ist vielschichtig. Waren die Erfassung, Aufbereitung und Bereitstellung von Geoinformationen von Anbeginn an bis in die 1960er- und 1970er-Jahre weitgehend manuelle, auf analoger Technologie beruhende Arbeiten, so stehen dem heute vollständig digitalisierte und entsprechend automatisierte Prozesse gegenüber. Damit verbunden ist auch der Übergang zu einer integrierten, ganzheitlichen Betrachtung, die z. B. im Gegensatz zur klassischen geodätischen Trennung von Lage und Höhe steht und sich in der Verwendung dreidimensionaler Koordinatensysteme manifestiert (s. hierzu auch Kap. 6 in diesem Band).

Am Beispiel der Geobasisdaten und deren Verbindung mit dem Raumbezug lässt sich der Übergang von der getrennten zur integrierten Betrachtung gut veranschaulichen. Betrachtet man Geodaten als Repräsentationsform von Geoinformation (Information als zweckbezogenes Wissen), die auf Rechnern verarbeitet werden kann, dann sind Geobasisdaten diejenigen Geodaten, welche die Landschaft und die Liegenschaften der Erdoberfläche interessenneutral beschreiben (BILL 2016). Geobasisdaten sind damit unmittelbar die Träger und Repräsentanten des Raumbezugs für die auf ihnen aufsetzenden Geofachdaten – die in den jeweiligen Fachdisziplinen erhobenen Geodaten.

Der Raumbezug kann dabei auf vielfältige Weise angegeben werden, z. B. direkt über Koordinaten in einem festgelegten Parametersystem (geographische Koordinaten, UTM-Koordinaten) in Verbindung mit einem geodätischen Datum. Er kann aber auch indirekt durch Verwendung von administrativen Einheiten, Postleitzahlbezirken, Straßenkilometrierungen, Hausadressen, Mobilfunkzellen und vieles andere hergestellt werden. Traditionell werden diese Informationen unabhängig voneinander erhoben und sind somit in der Regel nicht widerspruchsfrei zu kombinieren. Mit der Umsetzung des E-Government-Gesetzes (EGovG 2013) wurde ermöglicht, dass die unterschiedlichen Repräsentationen des Raumbezugs eindeutig und konsistent ineinander überführt werden können.

Über die eher auf die Vermessung ausgerichteten Entwicklungen hinaus ist auch beim Zugang zu den Daten und bei deren Nutzung eine weitreichende Weiterentwicklung festzustellen. Dies entspricht dem Wandel in der Nutzung von Computern, der sich durch mobile Endgeräte wie Tablet-Computer und Smartphones ergeben hat. Schnittstelle für die Kommuni-

kation mit dem Computer ist nun nicht mehr die klassische Bedienersoftware, sondern die App, die auf eine einfache Bedienung mittels Touchscreen oder Sprachsteuerung ausgerichtet ist. Dies führt dazu, dass Geoinformationen immer weniger in Form von Datensätzen abgefragt werden, die dann in weitere Software einzulesen sind, sondern dass webbasierte Daten-dienste nachgefragt und genutzt werden, die den Zugang zu verteilten Geoinformationen vereinfachen und deren Nutzung deutlich flexibilisieren.

Damit verbunden ist der Übergang von auf Experten ausgerichteten Insellösungen für die Bereitstellung von Daten hin zu öffentlich-rechtlichen oder privatwirtschaftlich motivierten Infrastrukturen, die von speziell autorisierten Gruppen oder von der Allgemeinheit genutzt werden können. Im Bereich der staatlichen Aktivitäten sind hier z. B. der Satellitenpositionierungsdienst SAPOS® der deutschen Landesvermessungen oder die Ebenen übergreifende Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) zu nennen. Beide zeichnen sich durch eindeutige, zentrale Zugangsknoten aus.

Auch ändern sich die rechtlichen und administrativen Voraussetzungen für die Bereitstellung und Nutzung von Geoinformationen inzwischen rapide. War der Zugang zu Geoinformationen bis vor wenigen Jahren noch deutlich eingeschränkt, entweder aufgrund von Geheimhaltungsvorgaben (Bsp.: Schwerewerte in verschiedenen Staaten) oder aufgrund von Lizenzvorgaben und Gebührentabellen, so ist heute auch hier zumindest in Teilen infolge der Vorgaben der europäischen INSPIRE-Richtlinie ein deutlicher Wandel zu verzeichnen. Der Bund und die Länder haben dies mit ihren Geodatenzugangsgesetzen für Deutschland umgesetzt, teilweise mit weitreichenden Open-Data-Maßgaben im Sinne einer geldleistungsfreien Bereitstellung. Im Geodatenzugangsgesetz des Bundes (GEOZG 2012) ist dies nur dann eingeschränkt, wenn dem eine besondere Rechtsvorschrift oder vertragliche oder gesetzliche Rechte Dritter entgegenstehen.

Die Geschichte der Geoinformation ist auch eine Geschichte unseres Verständnisses von und Zugang zu Raum und Zeit. Unser im Alltag nach wie vor im Wesentlichen mechanisch-kausales Weltbild ist sicherlich in unseren täglichen Erfahrungen begründet; es ist aber auch eine Konsequenz unserer Repräsentation bzw. Vermessung von Raum und Zeit mit präzisen Hilfsmitteln wie Meterstab und Armbanduhr. Mit der wissenschaftshistorischen Betrachtung der Entwicklung unseres heutigen Begriffs von Raum und Zeit, beruhend auf der zentralen Frage von Gleichzeitigkeit und deren praktischer Realisierung über größere Entfernung hinweg, befasst sich GALISON (2003).

Gegenentwürfe zu unserem Verständnis von Raum und Zeit hierzu beschreiben z. B. CHATWIN (1990), der die sogenannten Songlines des australischen Aborigines als Landkarten darstellt, die deren kulturelles und mystisches Erbe beschreiben, und LEVINE (1998), der Zeitbegriffe unterschiedlicher ethnischer Gruppen untersucht, die sich – wie z. B. die sogenannte Ereigniszeit in Burundi – grundlegend von der „mechanischen Zeit“ einer Kirchturm- oder Armbanduhr unterscheiden.

Die Standardisierung von Geoinformation bzw. das Erfordernis entsprechender Konventionen ist ebenfalls keine neue Entwicklung. Die Aufgabe, das Meter als Maßeinheit zu standardisieren, wurde im 18. Jahrhundert dadurch gelöst, dass Meridianbögen vermessen wurden, um das Meter als 10.000.000sten Teil eines Erdquadranten zu definieren. In diesem Zuge wurden auch Fortschritte hinsichtlich der Bestimmung der Form der Erde genähert als abgeplattetes Rotationsellipsoid erzielt. Ein wichtiger Impuls zur Standardisierung ist die europäische INSPIRE-Richtlinie mit ihrer Forderung zur Interoperabilität von Geodaten.

Die wesentlichen Arbeiten zur Standardisierung sind heute international koordiniert. Sie finden beispielsweise im Rahmen des ISO/TC 211 Geographic Information/Geomatics oder des Open Geospatial Consortiums (OGC) statt, aber auch bei der Internationalen Assoziation für Geodäsie (IAG) und deren Schwesterverbänden (z. B. IAU). Die Konventionen des Internationalen Erdrotations- und Referenzsystem-Dienstes (IERS) sind z. B. eine wichtige Voraussetzung für die Bereitstellung des Internationalen Koordinatenreferenzrahmens ITRF. Das Expertenkomitee der Vereinten Nationen zur Geoinformation (UN GGIM Committee Experts) mit seinem Sub-Komitee für Geodäsie hat in diesem Zusammenhang das politische Mandat erhalten, die globale geodätische Infrastruktur nachhaltig zu betreiben und weiterzuentwickeln (s. hierzu auch Kap. 4 in diesem Band).

Der Verfügbarkeit von und der Zugang zu Geoinformationen ist ohne Zweifel eine wichtige zivilisatorische Voraussetzung. Diese können aber auch ein entscheidender Wissensvorsprung und damit ein zentraler Machtfaktor sein. Beispielsweise wird das deutlich, wenn man an die optimale Wahl von Standorten für Produktions- oder Logistikunternehmen von Windenergieanlagen oder etwa an die Versorgung mit fossilen Rohstoffen oder – je nach geographischer Region mit sauberem Wasser – denkt. In allen diesen Fällen bilden Geodaten die Grundlage, indem sie aussagekräftige Geobasisdaten mit relevanten Fachdaten wie die Lage von Kunden und Mitbewerbern, Luftströmungen oder Rohstoffvorkommen verknüpfen.

## **1.2 Politische Dimension des Geoinformationswesens**

### **1.2.1 Einführung**

Komplementär zur historischen Dimension beschreibt die politische Dimension des Geoinformationswesens dessen Einbindung in die verschiedenen Politikfelder und seinen Beitrag zur Erfüllung der jeweiligen Aufgaben. Unter Politik werden dabei sämtliche Institutionen, Prozesse, Praktiken und Inhalte verstanden, welche die Einrichtung und Steuerung von Staat und Gesellschaft im Ganzen betreffen. Aufgrund dieses auf die Gesellschaft bezogenen Auftrags der Politik ist die politische offensichtlich Teil der gesellschaftlichen Dimension. Die für das Geoinformationswesen bedeutsamen Politikfelder ergeben sich aus den langfristig herausragenden, übergeordneten Themen, den sogenannten Megathemen bzw. Megatrends, und aus deren Reflexion in den jeweiligen Regierungsprogrammen.

Eine wesentliche Aufgabe des Geoinformationswesens im politischen Bereich ist es, dafür zu sorgen, dass der Gesellschaft diejenigen Geoinformationen bedarfsgerecht zur Verfügung stehen, die für das Funktionieren und die Weiterentwicklung der Gesellschaft erforderlich sind. Dies betrifft sowohl den Umfang, die Form und den Inhalt der Geoinformationen als auch den Ort, die Zeit und die Art ihrer Bereitstellung sowie das Wissen um ihre Qualität und die sich daraus für die jeweilige Nutzung ergebenden Konsequenzen. Eine weitere, in ihrer Bedeutung zunehmende Aufgabe besteht in der Politikberatung zum Thema Geoinformation – eine hochkomplexe Aufgabe mit multidisziplinären Bezügen.

Geoinformationen sind eine essenzielle, selbstverständliche Voraussetzung für das konkrete Planen, fundierte Entscheiden und zielgerichtete Handeln von Individuum und Gesellschaft. Sie sind zweckmäßig und sie beruhen auf der grundlegenden Erfahrung von Raum und Zeit. Das Geoinformationswesen ist damit ein wesentlicher Bestandteil einer Gesellschaft, z. B. zum Zwecke der Daseinsvorsorge, indem es Voraussetzungen für politisches Handeln schafft und im Bereich der öffentlichen Verwaltung politische Vorgaben umsetzt.

Insbesondere bei der Betrachtung einzelner Politikfelder zeigt sich der Querschnittcharakter des Geoinformationswesens. KERBER (2009) verdeutlicht dies anhand einer Reihe von klassischen Politikfeldern, von denen eine Auswahl nachfolgend skizziert wird; für weitergehende Informationen sei auf die darin aufgeführten Quellen verwiesen. KUTTERER et al. (2014) behandeln dies vor dem Hintergrund und am Beispiel des Koalitionsvertrags der Bundesregierung für die Legislaturperiode 2013-2017.

Die Energiepolitik befasst sich mit der langfristigen Sicherstellung der Energieversorgung vor dem Hintergrund eines weltweit zunehmenden Energiebedarfs. Eine wichtige Rolle spielen dabei z. B. die erneuerbaren Energien wie Wind, insbesondere Offshore, sowie Wasser und Sonne, aber auch der politisch beschlossene Ausstieg aus der Atomenergie im Rahmen der Energiewende. Mögliche Eignungsgebiete und Erwartungsflächen für Standorte von Energieanlagen werden hier durch Verschneiden von georeferenzierten Fachdaten identifiziert.

Standortfragen und deren Behandlung und Entscheidung auf Basis von Geoinformationen wie georeferenzierten, statistischen Daten sind in vielen Politikfeldern ein wichtiges Thema, z. B. in der Verkehrspolitik mit der Frage der Trassenplanung unter Berücksichtigung der Lärmbelastung, der Umweltpolitik mit der Ausweisung von Schutzgebieten, der Entwicklungspolitik mit Fragen zu Boden und Wasser sowie zum Grundeigentum im Hinblick auf die Ausweisung und Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen und den Aufbau ländlicher Infrastrukturen. In der Wirtschaftspolitik betrifft dies z. B. die Förderung der Ansiedlung klein- und mittelständischer Unternehmen. Hier spielen Geoinformationen aber auch eine Rolle als Wirtschaftsgut im Sinne einer „innovationsfördernden Ressource mit Schlüssel-funktion für Wirtschaft und Verwaltung“ mit den folgenden Merkmalen (KERBER 2009):

- Die Erzeugung von Geodaten ist infolge zunehmend wirtschaftlicher Erhebungsmethoden kein staatliches Monopol mehr;
- die Benutzung und Weiterverwendung von Geodaten rückt zunehmend in das Interesse auch privater Unternehmen, die Navigationstechnologien und Geodaten nutzen, um hieraus Güter und Leistungen mit einem Mehrwert für den Endnutzer zu erschwinglichen Preisen zu entwickeln;
- die Hard- und Softwareindustrie widmet sich zunehmend der Entwicklung von Lösungen für die Verarbeitung und Weiterverwendung von Geodaten und findet Absatzmärkte insbesondere bei den zuvor genannten Dienstleistern;
- die Entwicklung von Instrumenten zur Erhebung von Geodaten, vornehmlich der Bau und Betrieb von Satelliten, ist mit einem Rückgang an Anfangsinvestitionen verbunden, der es für die Industrie lukrativ macht, diese Nachfrage zu befriedigen.

In diesem Kontext sind auch die Investitionsvolumina in die Entwicklung und Umsetzung der europäischen Satellitensysteme Galileo für die Positionsbestimmung, Navigation und Zeitübertragung und Copernicus für Erdbeobachtung und Geoinformationsdienste. Hier wird perspektivisch erwartet, dass Arbeitsplätze im sechsstelligen Bereich und ein volkswirtschaftlicher Nutzen für Europa in Milliardenhöhe geschaffen werden.