

# 1     Digitale Transformation – Motoren, Treibstoffe und Schmiermittel

Theo KÖTTER, Hansjörg KUTTERER, Stefan OSTRAU, Jens RIECKEN und Karin SCHULTZE

## Zusammenfassung

Die Digitalpolitik bildet eine unverzichtbare Grundlage der Staatsmodernisierung, so eine Kernaussage des Koalitionsvertrags der neuen Bundesregierung in 2025. Etabliert werden soll eine Kultur der Datennutzung, des Datenteilens und der Datenökonomie.

Innovative Digitalpolitik braucht Innovatoren innerhalb des öffentlichen Sektors, die die digitale und kulturelle Transformation der Verwaltung vorantreiben. Geoinformationen sind dabei ein wesentlicher Teil der digitalen Transformation, der Raumbezug das verbindende Element. Die institutionelle Einbindung von einschlägigen Organisationen, Berufsverbänden und weiteren Geodätinnen und Geodäten auf Bundes-, Länder- und Kommunalebene in unzählige Modernisierungsprojekte hat gezeigt, dass das Vermessungs- und Geoinformationswesen wertvolle Beiträge zur Lösung der großen klimaschutz-, mobilitäts- und strukturpolitischen Aufgaben der Zukunft leisten kann.

Geodätinnen und Geodäten sind dazu berufen, die digitale Transformation strategisch weit vorauszudenken und ihre Schlüsselposition im Hinblick auf die Staatsmodernisierung weiter auszubauen. Gefragt sind allerdings auch neue Ideen, Visionen und Mut, um das Geoinformationswesen in Deutschland mit weiterem Innovationsantrieb auszustatten und auch die Vernetzung weiter voranzutreiben. Digitalkompetenz kommt dabei nicht von allein, sie muss folglich weiterentwickelt werden.

In diesem Kapitel wird das Vermessungs- und Geoinformationswesen in Deutschland im globalisierten 21. Jahrhundert dargestellt. Dabei wird unterschieden zwischen drei Dimensionen: die politisch-administrative, die technologisch-infrastrukturelle sowie die gesellschaftliche Dimension. Aufgezeigt werden unter anderem die politische Bedeutung des Vermessungs- und Geoinformationswesens, dessen breites Einsatzspektrum und Querschnittscharakter, Schnittstellen zu anderen Bereichen sowie neueste Entwicklungen in den Bereichen Digitalpolitik und Staatsmodernisierung. Analysiert werden dabei im übertragenen Sinne „Motoren, Treibstoffe und Schmiermittel“, um zukünftige Kernaufgaben des Vermessungs- und Geoinformationswesens im Hinblick auf die Digitalpolitik und die digitale Transformation zu identifizieren und in den Kontext gesellschaftlicher Herausforderungen zu setzen.

## 1.1 Einführung und Motivation

Das 21. Jahrhundert ist das Jahrhundert der Digitalisierung. Gemäß Koalitionsvertrag der aktuellen Bundesregierung ist Digitalpolitik Machtpolitik und eine unverzichtbare Grundlage der Staatsmodernisierung. Ziel ist es, eine Kultur der Datennutzung und des Datenteilens, die Datenökonomie etabliert, auf Innovation setzt und Grund- und Freiheitsrechte schützt. Rechtsunsicherheiten sollen beseitigt, Datenschätze gehoben, Datenökosysteme gefördert und Datensouveränität gezielt unterstützt werden (KOALITIONSVERTRAG 2025).

Um den Prozess der Digitalisierung in Deutschland aktiv zu gestalten, haben Bund und Länder in den letzten Jahren eine Vielzahl von Förderprogrammen initiiert. In dem Zusammenhang sind Geoinformationen längst etabliert als Rohstoff unserer digitalen Gesellschaft und wichtiger strategischer Baustein der laufenden digitalen Transformation. Durch institutionelle und technische Einbindung tragen sie dazu bei, die großen klimaschutz-, mobilitäts- und strukturpolitischen Aufgaben der Zukunft zu lösen (LG GDI-DE 2024).

Die digitale Transformation bezieht sich auf den Prozess, durch den Unternehmen und Organisationen digitale Technologien nutzen, um ihre Geschäftsmodelle, Dienstleistungen und Prozesse zu verbessern.

Mit ihrer Querschnittsfunktion sind Geodaten ein wesentlicher Teil der digitalen Wertschöpfungskette (BUNDESREGIERUNG 2021). In der digitalen Welt ist der Raumbezug das verbindende Element. Digitale Datenmodelle, Fahrzeugnavigation und Weltraumverfahren zählen seit Jahrzehnten zum täglichen Geschäft von Geodätinnen und Geodäten (FLURY et al. 2020). Die dabei erlangten Kompetenzen machen sie zum Impulsgeber der Digitalisierung (u. a.: IGG 2018, KUTTERER 2019).

Digitale raumbezogene Technologien sind mittlerweile fester Bestandteil unseres Alltags. Fast alle mobilen Anwendungen nutzen Geodaten. Smartphones und Datenbrillen verbinden zunehmend die reale Welt mit digitalen Räumen. In Bereichen wie Klimaschutz und Mobilität, Stadtplanung und Architektur oder Katastrophenschutz und Umweltplanung entstehen fortlaufend neue Simulations- und Prädiktionsmethoden, die auf Geodaten angewiesen sind. Digitale Zwillinge, virtuelle Modelle für die Abbildung und Repräsentation realer Objekte oder Systeme, eröffnen in einer schier unendlichen Vielfalt neue Dimensionen der digitalen Interaktion und Innovation. Zusammenhänge werden transparent und analysiert, Szenarien können entworfen und Handlungsoptionen durchgespielt werden, weshalb Geodaten heute wertvoller denn je sind (FAESER 2024). Top-Themen wie Big Data, Sensorik und künstliche Intelligenz potenzieren die Anwendungsmöglichkeiten. Cloudtechnologien führen zu neuen Formen der Zusammenarbeit.

Die Bewältigung komplexer gesellschaftlicher Herausforderungen erfordert digitale Geodaten. In Politik, Verwaltung und Wirtschaft sind sie essenziell für zukunftsähnliche Planungen und fundierte Entscheidungen. Aktuelle Ereignisse, wie der Krieg in der Ukraine, verdeutlichen den Wert räumlicher Informationen, etwa zur Reaktion auf Flüchtlingsbewegungen oder zur Schadensbewertung. Auch die Hochwasserlage 2021 und die Corona-Pandemie haben gezeigt, wie wichtig schnell verfügbare, verlässliche Geodaten für den Katastrophenschutz und die Koordination von Maßnahmen sind, verbunden mit einer fundierten Expertise im Umgang mit diesen Daten, auch um Präventionsstrategien für die Zukunft zu erarbeiten (SCHULTZE 2023). Vor dem Hintergrund der hohen Relevanz raumbezogener Informationen für Sicherheitsfragen sind Geodaten auch für die Umsetzung der Nationalen Sicherheitsstra-

tegie von besonderer Bedeutung. Ihr Potenzial wird dazu beitragen, die integrierte Sicherheit nach innen und nach außen zu stärken (siehe BUNDESREGIERUNG 2023).

Geodaten fungieren als Treibstoffe für die Wissensgesellschaft, indem sie Informationen aus verschiedenen Quellen kombinieren und somit Mehrwerte generiert werden. Sie sind entscheidend für Wertschöpfungsketten und Innovationen in der Digitalwirtschaft und fördern neue Abläufe in Verwaltung, Unternehmen und Gesellschaft. Der Wettbewerb um Geodaten führt zu innovativen Geschäftsmodellen und stärkt Forschung und Entwicklung. Ebenenübergreifende Geodateninfrastrukturen haben eine zentrale Rolle im E-Government eingenommen.

Seit 50 Jahren sind die Vermessungs- und Geoinformationsverwaltungen Vorreiter der Digitalisierung und verstehen sich als Motor der digitalen Transformation. Mit den standardisierenden Geobasisdaten, der Geodateninfrastruktur als Querschnittstechnologie sowie mit ihren jahrzehntelangen Erfahrungen im Umgang mit digitalen Daten und Prozessen bringen sie sich aktiv in die Gestaltung des digitalen Wandels ein. Die digitale Führung der Geobasisdaten geht bis in die 1970er-Jahre zurück. Getrieben vom technologischen Fortschritt, von immer kürzeren Innovationszyklen, schwindenden Ressourcen und zunehmendem Fachkräfte mangel hat die Digitalisierung das amtliche Vermessungs- und Geoinformationswesen frühzeitig und nachhaltig durchdrungen.

Seit über zehn Jahren sind die Geodateninfrastrukturen des Bundes, der Länder und der Kommunen verwaltungsebenenübergreifend als integrale Bestandteile der nationalen (GDI-DE) und der europäischen (INSPIRE) Geodateninfrastruktur aufgebaut. Die Bereitstellung der Geodaten über standardisierte Internetdienste hat sich zu einer wichtigen staatlichen Infrastrukturleistung entwickelt. Die Geobasisdaten sowie vielfältige Geofachdaten von Bund, Ländern und Kommunen sind über Internetdienste in Geodatenportalen zugänglich. Dabei kommt den Geobasisdaten in der digitalen Transformation eine besondere Bedeutung zu, da sie Standardisierung und Vernetzung von Informationen verschiedenster Quellen ermöglichen. Zahlreiche Anwendungen in öffentlicher Verwaltung und privater Wirtschaft erschließen die Mehrwerte vernetzter Geodaten (siehe Kap. 12 „Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE)“).

Einen entscheidenden Beitrag zur digitalen Transformation hat die öffentliche Verwaltung mit der in der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) abgestimmten, bundesweit einheitlichen Zugänglichmachung der Geobasisdaten als Open Data im Juni 2024 geleistet. Mit der generellen Freigabe der hochwertigen, nicht zugangsbeschränkten Geobasisdaten sollen die Potenziale der digitalen Welt ausgeschöpft werden, um innovative Wege beschreiten zu können, beispielsweise für den Aufbau digitaler Zwillinge (ADV 2024). In diesem Kontext hat sich die AdV dahingehend strategisch positioniert, basierend auf ihren Kernkompetenzen eine Schlüsselrolle beim Aufbau digitaler Zwillinge in Deutschland einzunehmen. Sie wird anwendungsneutrale Basisbausteine in Form von Geobasisdaten, Geobasiswerkzeugen und Geobasisapplikationen für digitale Zwillinge in Bund, Ländern und Kommunen bereitstellen.

Die genannten Fragestellungen und Konzepte sind auch auf Seiten der Wissenschaft von großer aktueller Bedeutung. Zum einen nehmen die verfügbaren Datenmengen durch regelmäßige Erhebungen und insbesondere kontinuierliche Erfassungen, z. B. im Rahmen des europäischen Fernerkundungssatellitensystems Copernicus, in hohem Maße zu (Big Geodata). Dies zeigt sich auch deutlich im Auf- und Ausbau der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur

(NFDI). Zum anderen erweitert sich der einzusetzende Methodenschatz dahingehend, dass verstkt Verfahren der künstlichen Intelligenz (Machine Learning/Deep Learning) genutzt werden, um die Datenfle beherrschbar zu machen und erforderliche Abläufe zu beschleunigen.

Geodaten sind unbestritten eine unverzichtbare Komponente der digitalen Welt. Der Bedarf an raumbezogenen Informationen wird mit fortschreitender Digitalisierung und zunehmender Mobilität unserer Gesellschaft weiter steigen. Neueste Entwicklungen im Bereich der Verwaltungsdigitalisierung mit Online-Zugangsgesetz, Registermodernisierung, die Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren sowie plattformbasierte öffentliche Leistungsnetzwerke als Zielbild erfordern schon heute eine wesentlich stärkere prozessorientierte Einbindung von Geoinformationen sowie die organisatorische Vernetzung mit anderen Initiativen (OSTRAU 2024).

Geodätinnen und Geodäten sind dazu berufen, die strategische Transformation weit vorauszudenken und in der Gestaltung des digitalen Wandels ihre Schlüsselposition auszubauen.

### **„Motoren, Treibstoffe und Schmiermittel“**

Die digitale Transformation lässt sich unter Verwendung technischer Analogien durch ihre Motoren, Treibstoffe und Schmiermittel charakterisieren. Motoren sind beispielsweise ein verändertes Nutzerverhalten in Politik, Administration, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft sowie ein zunehmender Kostendruck hin zu digitalisierten Abläufen, aber auch technologische Innovationen oder regulatorische Anforderungen. Treibstoffe sind vor allem einfach verfügbare, valide Daten, nachhaltige Investitionen sowie qualifizierte und engagierte Arbeitskräfte. Begunstigt werden diese Entwicklungen im Sinne von Schmiermitteln durch einen einschlägigen Kulturwandel mit dem Primat der Digitalität, durch Anreize im Hinblick auf den Zugang zu digitalen Daten und Diensten (z. B. Open Data Policy sowie Benutzerfreundlichkeit und Niederschwelligkeit von Angeboten), aber auch durch Kollaborationen und Netzwerke.

Dieses Kapitel verfolgt zwei Ziele. Zum einen soll die Motivation für die thematische Schwerpunktsetzung dieser Buchausgabe erlautert werden, zum anderen soll die inhaltliche Bandbreite der nachfolgenden Kapitel aufgezeigt und eingeordnet werden. Auch wenn das Gesamtfeld nach wie vor eine stark behördliche Prägung aufweist, haben sich in den vergangenen Jahren verschiedene Entwicklungen ergeben, die deutlich darüber hinaus weisen. Dies soll in den folgenden Abschnitten entlang der politisch-administrativen Dimension, der technologisch-infrastrukturellen Dimension und der gesellschaftlichen Dimension der digitalen Transformation aus der nationalen Perspektive des Vermessungs- und Geoinformationswesens unter Berücksichtigung des internationalen Rahmens und der sich daraus ergebenden Wechselbeziehungen erörtert werden.

## **1.2 Politisch-administrative Dimension**

Die politische-administrative Dimension des Geoinformationswesens bezieht sich auf die Rolle von Geoinformationen in der politischen und administrativen Entscheidungsfindung. Unter Politik werden dabei sämtliche Institutionen, Prozesse, Praktiken und Inhalte verstanden, welche die Einrichtung und Steuerung von Staat und Gesellschaft im Ganzen betreffen. Die maßgeblichen für das Geoinformationswesen bedeutsamen Politikfelder ergeben sich aus

den Megathemen bzw. Megatrends. Es handelt sich dabei um langfristig herausragende, übergeordnete Themen mit erheblicher gesellschaftlicher Bedeutung.

Die Digitalisierung in Deutschland zählt zu den zentralen Gestaltungsaufgaben für Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft. Auf Ebene des Bundes und der Länder liegen Digitalisierungsstrategien zur Steuerung dieses wichtigen Querschnittsthemas vor. Die föderale Landschaft in Deutschland ist allerdings durch viele Digitalisierungsverantwortliche und komplexe Umsetzungsstrukturen gekennzeichnet, die Aufgabenabgrenzung ist demzufolge oftmals unklar.

Bund und Länder haben zudem diverse Förderprogramme initiiert, um die Digitalisierung in verschiedenen Handlungsfeldern zu forcieren und dabei einen wesentlichen Beitrag zur Lösung der großen klimaschutz-, mobilitäts- und strukturpolitischen Herausforderungen zu leisten. Digitalisierungsvorhaben der öffentlichen Verwaltung sind oftmals in den Regierungsprogrammen festgeschrieben – jüngstes Beispiel bildet der Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung.

Demnach soll der Staat schneller, digitaler und handlungsfähiger gemacht werden. Das formulierte Leitbild sieht eine vorausschauende, vernetzte, leistungsfähige und nutzerzentrierte Verwaltung vor, zunehmend antragslos, lebenslagenorientiert und rein digital (digital only) mit gezielten Unterstützungsangeboten. In den Bereichen Verkehr und Infrastruktur, Bauen und Wohnen soll die BIM-basierte Beschleunigung der Planungs-, Beteiligungs- und Genehmigungsprozesse weiter vorangetrieben werden. Building Information Modeling (BIM) wird zudem zum zentralen Instrument der Digitalisierung des Bauwesens weiterentwickelt (siehe auch Kap. 19 „BIM – Building Information Modeling“). Angestrebt werden ein offeneres Datennutzungsverständnis der Verwaltung und die Anwendung von künstlicher Intelligenz. Daten sollen zur strategischen Steuerung, Modellierung und Wirkungskontrolle gebündelt und besser genutzt werden (KOALITIONSVERTRAG 2025, 22, 25, 56, 58).

Das neu gebildete Bundesministerium für Digitales und Staatsmodernisierung – BMDS – bündelt zukünftig wichtige digitale Kompetenzen und Ressourcen, schafft klare Verantwortlichkeiten und wird die IT des Bundes zentral steuern. Zielsetzung ist es, die Transformation zu einem modernen, effizienten und digital handlungsfähigen Staat voranzutreiben. Der Anspruch ist, schnelle konkrete Erfolge zu liefern, Blockaden aufzulösen und sichtbare Ergebnisse zu produzieren (BMDS 2025).

Im Hinblick auf die Staatsmodernisierung hat das Kompetenzzentrum Öffentliche IT – ÖFIT – mit der „Agora Digitale Transformation“ Vorschläge für eine moderne Verwaltung gebündelt (Abb. 1.1). Aus 35 einschlägigen Veröffentlichungen wurden rund 900 Einzelforderungen extrahiert, kategorisiert und durchsuchbar gemacht. Die Themenbreite reicht von Vorschlägen zum Architekturmanagement bis hin zu Empfehlungen zur Digitaltauglichkeit von Gesetzesvorhaben.

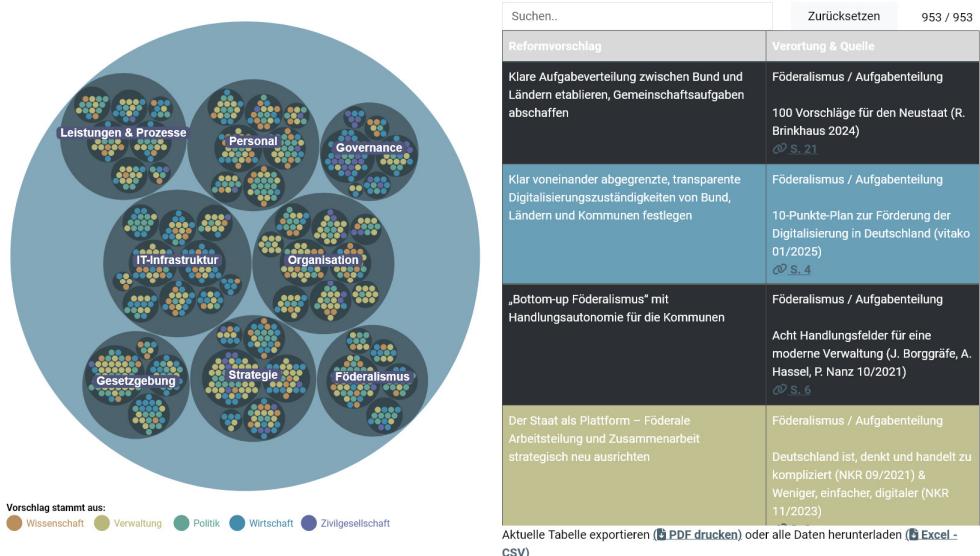


Abb. 1.1: Vorschläge für eine moderne Verwaltung (KOMPETENZZENTRUM ÖFFENTLICHE VERWALTUNG – ÖFIT 2025)

Die Dynamik und die Komplexität der Digitalisierung sollen innerhalb bestehender politischer Strukturen und Prozesse abgebildet werden. Zu beobachten ist, dass auch in den politisch motivierten Digitalstrategien der Bundesländer inzwischen konkrete Zielsetzungen wie z. B. in Form des Ausbaus eines leistungsstarken Geodatenmanagements, einer vernetzten GDI, des intelligenten Planens und Bauens, intelligenter Verkehrssysteme sowie die Etablierung digitaler Fachzwillinge als infrastrukturelle Basis für verschiedenen Fachaufgaben verankert werden. BIM und KI nehmen dabei eine immer wichtigere Rolle ein (siehe Kap. 9 „Digitale Transformation“).

Vor diesem Hintergrund ist sich das Vermessungs- und Geoinformationswesen seiner Rolle als Querschnittsdisziplin bewusst. Zentrale Herausforderungen bestehen darin, die Schnittstellen zu anderen Bereichen gezielt weiterzuentwickeln und gleichzeitig die Sichtbarkeit und das Außenmarketing nachhaltig zu stärken.

Motoren und gleichzeitig aktuelle Treiber der Digitalisierung sind u. a. die Initiativen rund um „Smart City und Smart Region“ (ETEZADZADEH 2020). Die Begriffe „Smart City und Smart Region“ beschreiben dabei Städte und Regionen, die moderne Technologien und digitale Lösungen nutzen, um die Lebensqualität ihrer Bürger zu verbessern, die Effizienz von Dienstleistungen zu steigern und nachhaltige Entwicklung zu fördern. In diesem Kontext fungiert die Smart City als Taktgeber der Digitalisierung, indem sie innovative Ansätze und Technologien implementiert, die nicht nur die städtische Infrastruktur optimieren, sondern auch die Interaktion zwischen Bürgern, Unternehmen und der Verwaltung verbessern. Die Einführung smarter und vernetzter Technologien soll dazu dienen, die Lebensqualität der Menschen zu verbessern, knappe Ressourcen effizienter einzusetzen sowie das schwindende Vertrauen in die Handlungsfähigkeit und die Problemlösungskompetenz öffentlicher Institutionen zurückzugewinnen.

Ein zentraler Aspekt von Smart Cities ist die Nutzung von Daten, die durch Sensoren, IoT-Geräten (Internet of Things) und anderen digitalen Technologien gesammelt werden. Diese Daten ermöglichen eine fundierte Entscheidungsfindung in Bereichen wie Verkehr, Energie, Abfallmanagement und öffentlicher Sicherheit. Beispielsweise können intelligente Verkehrssysteme den Verkehrsfluss optimieren und Staus reduzieren, während smarte Beleuchtungssysteme den Energieverbrauch senken. Darüber hinaus fördern Smart Cities die Bürgerbeteiligung durch digitale Plattformen, die es den Einwohnern ermöglichen, aktiv an der Stadtentwicklung teilzunehmen und Feedback zu geben. Dies stärkt das Gemeinschaftsgefühl und sorgt dafür, dass die Bedürfnisse der Bürger in den Mittelpunkt der Stadtplanung rücken.

Die ursprünglich auf die Metropolen fokussierten Initiativen sind mittlerweile unter dem Synonym „Smart Region“ auch auf die ländlichen Regionen ausgedehnt worden. Dabei geht es nicht nur darum, bestehende Lösungen digital abzubilden, sondern Prozesse und etablierte Handlungsmuster zu überprüfen und gegebenenfalls durch völlig neue Lösungen zu ersetzen. Die hohe Veränderungsgeschwindigkeit stellt dabei etablierte Handlungsmuster in Politik und Verwaltung auf den Prüfstand (LANDSBERG 2020).

Insgesamt sind Smart Cities nicht nur ein Beispiel für die Digitalisierung urbaner Räume, sondern auch ein Modell für die Integration von Technologie in das tägliche Leben, das als Vorbild für andere Städte weltweit dienen kann. Sie zeigen, wie digitale Innovationen dazu beitragen können, Herausforderungen in städtischen Umgebungen zu bewältigen und eine nachhaltige, lebenswerte Zukunft zu gestalten (siehe Kap. 9 „Digitale Transformation“).

Treibstoffe in diesem Prozess sind neben den Geoinformationen (Geobasisdaten, Geofachdaten, Geodaten im weiteren Sinne) neu entwickelte Standards sowie Investitionen in Technologien, Infrastrukturen und Personal, um die Querschnittsaufgabe „Geodatenmanagement“ auf den verschiedenen föderalen Ebenen bewältigen zu können. Beispiel hierfür sind das CUT-Projekt („Connected Urban Twins“) der Städte Hamburg, Leipzig und München sowie die daraus entstandene Normungsinitiative in Form der DIN SPEC 91607 „Digitaler Zwilling für Städte und Kommunen“ (siehe Kap. 26 „Weiterentwicklung digitaler Zwillinge“). Im Zuge der wissenschaftlichen Begleitforschung sind dabei Handlungsoptionen für den Aufbau Urbaner Digitaler Zwillinge aufgezeigt worden (BBSR 2023).

Der international gestiegene Bedarf an öffentlichen Geodaten manifestiert sich heute u. a. durch Initiativen wie INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe) und GEOSS (Global Earth Observation System of Systems) sowie den europäischen Weltraumprogrammen Copernicus zur satellitengestützten Fernerkundung und Galileo zur zivilen Satellitennavigation. Die Koordinierung des Bundes im Rahmen dieser Initiativen erfolgt durch den IMAGI.

National sind heute maßgebliche gesetzliche Regelungen etabliert, welche die Grundlagen des Wirkens und Handelns der öffentlichen Verwaltung in den Bereichen Geodäsie und Geoinformation betreffen. Dadurch wurde ein gesetzlicher Rahmen hinsichtlich der zu erfüllenden Aufgaben abgesteckt und präzisiert. In dem Zusammenhang sind u. a. das Bundesgeoreferenzdatengesetz sowie die Geodatenzugangsgesetze des Bundes und der Länder von Wichtigkeit.

Geoinformationen sind entscheidend für die Planung, Umsetzung und Überwachung von politischen Maßnahmen und Programmen. Sie unterstützen Politik, Verwaltung Wirtschaft bei der Analyse von räumlichen Daten, die für die Entwicklung von Infrastruktur, Umweltmanagement, Stadtplanung und vielen anderen Bereichen notwendig sind.