

Offene Geodaten im Freistaat Sachsen

Open Geodata in the Free State of Saxony

Stefan Wiemann

Zusammenfassung

Die Öffnung von Staat und Verwaltung gegenüber der Gesellschaft und den Bürgern ist eines der großen gesellschafts- und wirtschaftspolitischen Ziele der Gegenwart. Im damit verbundenen Transformationsprozess spielt die offene Bereitstellung behördlicher Daten eine zentrale Rolle. Dies gilt auch für die Geodaten der Vermessungsverwaltung, welche als Grundlage für raumbezogene Anwendungen eine Schlüsselposition einnehmen. Der Freistaat Sachsen hat daher seine Geodaten 2019 unter eine offene Lizenz gestellt. Dieser Beitrag beleuchtet das Angebot offener Geodaten in Sachsen im Kontext einer offenen Geoinformationslandschaft.

Schlüsselwörter: Offene Daten, Geoinformation

Summary

Opening up government information to the society and citizens is one of the major socio-political and economic objectives of the present. The provision of open government data plays a key role in the associated transformation process. This also applies to geodata provided by surveying agencies, which is of high value to many geospatial applications. Therefore, the Free State of Saxony is the sixth federal state in Germany that decided to put their geodata under an open licence. This article highlights the application used to share open geodata in Saxony and puts it in the context of an emerging open geoinformation landscape.

Keywords: open data, geoinformation

1 Offene (Geo)Daten

Das Adjektiv »offen« – englisch open – wird häufig dazu genutzt, den freien Zugang zu einer Ressource hervorzuheben. Bekannte Beispiele sind offener Quellcode (Open Source), offenes Wissen (Open Knowledge) und offene Daten (Open Data). Die Bereitstellung offener Daten ist als Bestandteil offenen Regierungs- und Verwaltungshandelns (Open Government) eine Grundvoraussetzung für demokratische Mitbestimmung und Partizipation (BKAmT 2019). Nach allgemeiner Definition können offene Daten ohne Einschränkungen von jedem, jederzeit und zu jedem Zweck verwendet, verändert und geteilt werden. Davon ausgenommen sind datenschutz- und sicherheitsrelevante Daten. In Tauberer (2014) sind Eigenschaften und Prinzipien offener Daten zusammengefasst. Diese können in vier Kategorien eingeteilt werden (Abb. 1):

- Die *technische Interoperabilität* fordert, dass der Zugriff auf Daten für verschiedene, unabhängige Systeme ohne

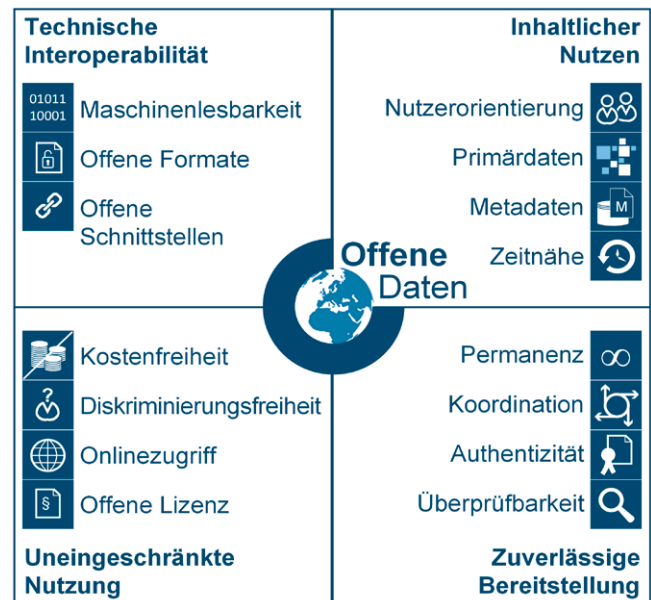


Abb. 1: Zentrale Eigenschaften und Prinzipien offener (Geo)Daten

gesonderte Absprachen möglich sein muss. Dazu gehören maschinenlesbare, offene Formate sowie offene Schnittstellen.

- Der *inhaltliche Nutzen* offener Daten ergibt sich aus einem Mehrwert gegenüber alternativen Angeboten. Neben einem nutzerorientierten Angebot entscheidet darüber vor allem der Umfang und die Ursprünglichkeit bereitgestellter Daten.
- Die *uneingeschränkte Nutzung* garantiert die Verwendung durch jeden, jederzeit und zu jedem Zweck. Bereitgestellte Daten sollten daher kostenfrei, online verfügbar und mit einer offenen Lizenz versehen sein.
- Die *zuverlässige Bereitstellung* wird durch einen koordinierten, mit allen Beteiligten abgestimmten Bereitstellungsprozess ermöglicht. Um als verlässliche Quelle zu dienen, muss das Angebot nachhaltig, authentisch und jederzeit überprüfbar sein.

Im Vergleich zu den häufig genannten zehn Prinzipien von Open Data (vgl. Sunlight Foundation 2010) wird in der genannten Kategorisierung vor allem der notwendige inhaltliche Nutzen bereitgestellter Daten hervorgehoben. Dieser stellt nachweislich einen wesentlichen Faktor für den Erfolg von Open Data Initiativen dar (vgl. Janssen et al. 2012, Weerakkody et al. 2017).

Ein Großteil der weltweit erhobenen und veröffentlichten Daten verfügt über einen direkten oder indirekten Raumbezug, wodurch diese effektiv als Geodaten bezeichnet werden können. So sind beispielsweise über 70 % der

im GovData-Portal registrierten offenen Datensätze über einen Raumbezug registriert (Suche über Raumbezug, 28.139 von gesamt 38.168 Treffern, Stand 30.03.2020). In vielen Open Data Portalen zählen Geodaten zu den am häufigsten nachgefragten Datensätzen (vgl. Murjahn und Tegtmeier 2016). Neben dem klassischen Anwendungsfeld der kartenbasierten Visualisierung gewinnen sie vor allem in domänenübergreifenden Analyse- und Entscheidungsprozessen zunehmend an Bedeutung (Farkas et al. 2016). Nicht ohne Grund zählen sie zu den Datenbeständen mit dem insgesamt größten ökonomischen Potenzial (OECD 2006).

2 Rahmenbedingungen

Die Bereitstellung offener Geodaten komplementiert bestehende Geodateninfrastrukturen (GDI), indem der Zugriff auf zugrunde liegende Rohdaten ermöglicht wird. Hier ergänzen sich die INSPIRE-Richtlinie (EU 2007), die den organisatorischen und technischen Rahmen für den europaweit interoperablen Austausch umweltbezogener Geodaten bildet, und die PSI-Richtlinie (EU 2019), nach der hochwertige Datensätze kostenfrei, maschinenlesbar und über offene Standards bereitgestellt werden müssen. Die gesetzlichen Grundlagen für die Bereitstellung offener Geodaten in Deutschland finden sich in mehreren Regelungen, darunter dem Informationsweiterverwendungsgesetz (IWG) sowie den verschiedenen Geodatenzugangsgesetzen des Bundes und der Länder (Kubicek 2020).

Der öffentliche Diskurs zur offenen Bereitstellung von Verwaltungsdaten, zeitgleich eine der Grundlagen entsprechender gesetzgeberischer Maßnahmen, baut maßgeblich auf gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Argumenten auf. Aus zivilgesellschaftlicher Sicht ergänzen offene Daten das bestehende Grundrecht auf Informationsfreiheit dahingehend, dass Verwaltungsdaten jedem Bürger nach den zuvor genannten einheitlichen Kriterien bereitgestellt werden. Das Ziel ist, die Transparenz und demokratische Kontrolle des Regierungs- und Verwaltungshandelns zu verbessern. Darüber hinaus wird das wirtschaftliche Potenzial offener Daten allein für Deutschland auf 12 bis 42 Mrd. Euro pro Jahr geschätzt (Dapp et al. 2016). Die grundlegende Annahme dahinter ist, dass trotz hoher Investitionskosten und Einnahmeverluste langfristig mit höheren Steuereinnahmen und einem damit einhergehenden volkswirtschaftlichen Nutzen zu rechnen ist (Sawyer und de Vriëß 2012). Die hohe Spannweite der Schätzung liegt darin begründet, dass sich zwar der Nutzen auf Seiten der Datenbereitsteller betriebswirtschaftlich ermitteln lässt, die eigentliche Wertschöpfung aber an den realen Nutzen gebunden ist, der sich wiederum schwer quantifizieren lässt. Aber auch wenn nach wie vor unklar ist, inwieweit das gesellschaftliche und wirtschaftliche Potenzial offener Daten ausgeschöpft werden kann, ist der grundlegende Wille der Verwaltung zur sukzessiven Öffnung behördlicher Daten unverkennbar (Wewer 2019).

Die deutsche Vermessungsverwaltung verfügt mit der Umsetzung des gemeinsamen AAA-Modells und seinem Beitrag zum Aufbau von GDI bereits über ein hohes Niveau bei der Digitalisierung und dem interoperablen Austausch von Geodaten. Vor allem in Bezug auf die technischen Prinzipien offener Daten ist sie daher vergleichsweise gut aufgestellt. Im Ergebnis entscheidet damit der politische Wille über die Bereitstellung offener Geodaten, wobei die Einnahmeverluste als größtes Hemmnis gelten (vgl. Friedt und Luckhardt 2014, Caffier et al. 2017, Schick Tanz et al. 2017). Gegenwärtig werden offene Geodaten auf Bundesebene und in sechs Bundesländern (HH, BE, NW, TH, SN, BB) auf Landes- wie auch auf kommunaler Ebene offen bereitgestellt. Der Großteil dieser Daten kann über das GovData-Portal recherchiert und in den jeweils verbundenen Portalen heruntergeladen werden. In Bezug auf die in Ladstätter (2015) dargelegten Geschäftsmodelle für offene Geodaten folgen die meisten Verwaltungen der Option des zentralen Dienstleisters für Geoinformation. Weitere im Bereich E-Services angesiedelte Optionen, wie die aktive Einbindung von Geodaten und Geodatendiensten in Prozessen des E-Government (vgl. Vancauwenberghe und Loenen 2018), befinden sich dahingegen noch in der Aufbauphase.

3 Offene Geodaten im Freistaat Sachsen

Die gesetzliche Grundlage für die Bereitstellung von Informationen des amtlichen Vermessungswesens für den Freistaat Sachsen bildet das Sächsische Vermessungs- und Katastergesetz. Seit der Novellierung dieses Gesetzes zum 22. Juni 2019 wird für amtliche Geobasisdaten gemäß § 13 (1) eine Nutzungserlaubnis erteilt, »die eine uneingeschränkte Weiterverwendung der Informationen durch jedermann ermöglicht«. Mit der anschließenden Änderung der Sächsischen Vermessungskostenverordnung zum 1. September 2019 wurde der Selbstabruf von Geodaten des GeoSN, mit Ausnahme von Präsentationsausgaben und den Daten des Bodenrichtwertinformationssystems, schließlich kostenfrei gestellt. Der Sächsischen Geodatennutzungsverordnung entsprechend, werden die Daten unter den Lizenzbedingungen der »Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0« abgegeben. Diese erlaubt eine Verwendung bereitgestellter Daten durch jede Person, jederzeit und zu jedem beliebigen Zweck unter der Maßgabe, dass ein Verweis auf den Datenbereitsteller erfolgt. Sie entspricht zudem allen von der Open Knowledge Foundation aufgestellten Kriterien an eine offene Lizenz, wobei jedoch Inkompatibilitäten mit anderen Lizenzen im Einzelfall nicht ausgeschlossen sind (vgl. Open.NRW 2019).

Die Erstellung und Abgabe amtlicher Geobasisdaten für den Freistaat Sachsen, und somit die Umsetzung des in Abb. 2 skizzierten Bereitstellungsprozesses, obliegt dem Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN). Für die offene Bereitstellung und Aktualisierung im Regelbetrieb mussten insbesondere die Prozesse der Datenabgabe angepasst werden.

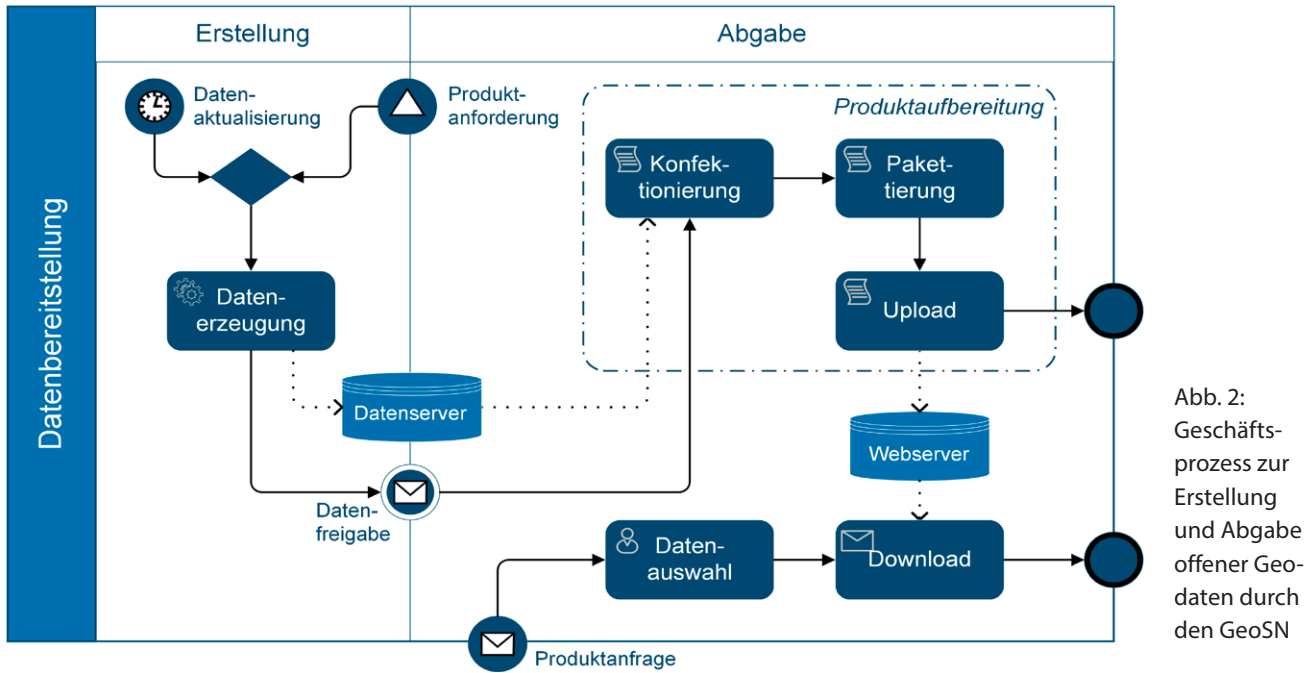


Abb. 2: Geschäftsprozess zur Erstellung und Abgabe offener Geodaten durch den GeoSN

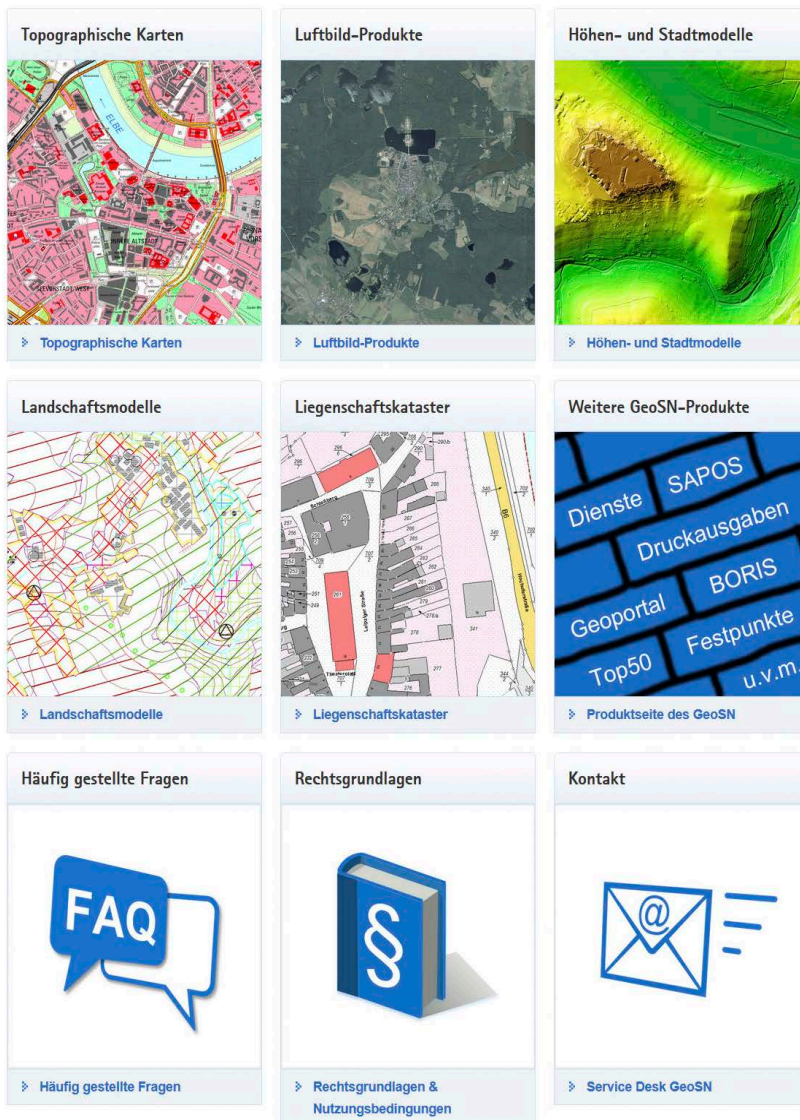


Abb. 3: Screenshot der zentralen Navigations-elemente auf der Startseite des Webportals »Offene Geodaten«

Vergleichbar mit bereits bestehenden Portalen, z.B. in Nordrhein-Westfalen (Caffier et al. 2017) oder Thüringen (Schicktanz et al. 2017), setzt der GeoSN vorwiegend auf die Bereitstellung vorkonfektionierter Datenpakete. Im Rahmen der Produktaufbereitung werden neue oder aktualisierte Daten entsprechend konfektioniert, pakettiert und auf einem Datenserver, in diesem Fall einer zentralen OwnCloud-Instanz, abgelegt. Dies erfolgt über eine Reihe von Python-Skripten, die im Anschluss an eine Datenfreigabe durch den GeoSN ausgeführt werden. Ab diesem Zeitpunkt sind die Daten über das Internet frei verfügbar. Um dem Nutzer den Zugriff auf die Daten zu erleichtern, wurde parallel dazu das Webportal »Offene Geodaten«, basierend auf der sächsischen E-Government Basiskomponente »zentrales Content Management System« (zCMS), aufgebaut und publiziert. Alle erforderlichen Komponenten wurden innerhalb eines Zeitraumes von acht Monaten durch den GeoSN konzipiert, entwickelt und getestet. Von der Entwicklung und Veröffentlichung zusätzlicher OGC-Dienste für die Datenbereitstellung wurde vorerst abgesehen. Die Frage, welche Datensätze zukünftig auch dienstebasiert bereitgestellt werden, ist allerdings Gegenstand der weiteren Entwicklung.

Das Konzept des Webportals sieht eine einfache, bildhafte Gestaltung vor, um Nutzern den Einstieg und die Interaktion zu erleichtern. Die Navigation der Startseite (Abb. 3) leitet den Nutzer daher direkt auf

eine der Produktgruppen – Topographische Karten, Luftbild-Produkte, Höhen- und Stadtmodelle, Landschaftsmodelle oder Liegenschaftskataster. Zudem wird auf eine Reihe häufig gestellter Fragen (FAQ), eine Erläuterung der Rechtsgrundlagen und Nutzungsbedingungen sowie eine direkte Kontaktmöglichkeit zum Service Desk des GeoSN verlinkt. Um neben dem Download auch andere Nutzungsoptionen der Geodaten aufzuzeigen, werden zu jedem Datensatz weiterführende Informationen, Metadaten und ein Link zum entsprechenden Darstellungsdienst im Geoportal Sachsenatlas aufgeführt.

Der Download vorkonfektionierter Datensätze erfolgt über den in Abb. 4 dargestellten Kartenclient, der neben der Auswahl einzelner Kacheln auch die Suche nach Orten und Gebieten ermöglicht. Mit dem Geoviewer wird auch hier eine bestehende sächsische E-Government Basiskomponente eingesetzt.

4 Erste Erkenntnisse und Weiterentwicklung

Die Veröffentlichung des Webportals »Offene Geodaten« erfolgte zum 1. September 2019. Trotz medialer Überlagerung durch die zeitgleiche Landtagswahl in Sachsen entwickelte sich bereits kurz darauf ein reges Interesse an den bereitgestellten Daten. Das Downloadvolumen vom Start des Portals bis zum 30.6.2020 belief sich auf durchschnittlich 5,3 Terabyte pro Monat. Besonders nachgefragt waren Orthophotos, digitale Höhen- und 3D-Stadtmodelle sowie Daten des Liegenschaftskatasters (siehe Abb. 5). Der Großteil der Zugriffe erfolgt an Wochentagen zu den Hauptgeschäftszeiten. Zahlreiche Abrufe an den Wochenenden und in den Abendstunden lassen aber auch eine private Nutzung der Daten vermuten (vgl. Schickanz 2017).

Während sich die Anzahl antragsbezogener Datenabgaben erwartungsgemäß verringerte, ist das Gesamtabgabevolumen von Geodaten durch direkte Downloads deutlich angestiegen. Die Resonanz auf das bereitgestellte Angebot war und ist nach wie vor ausgesprochen positiv. Neben dem grundsätzlichen Lob für die Bereitstellung offener Geodaten gab es zahlreiche konstruktive Vorschläge für potenzielle Erweiterungen und Verbesserungen des Angebotes.

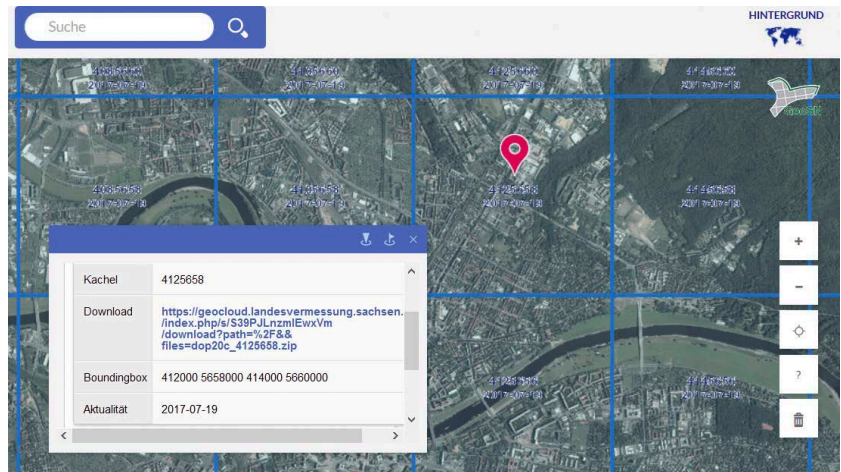


Abb. 4: Screenshot der Auswahl kachelweise konfektionierter Daten (hier DOP) im Kartenclient

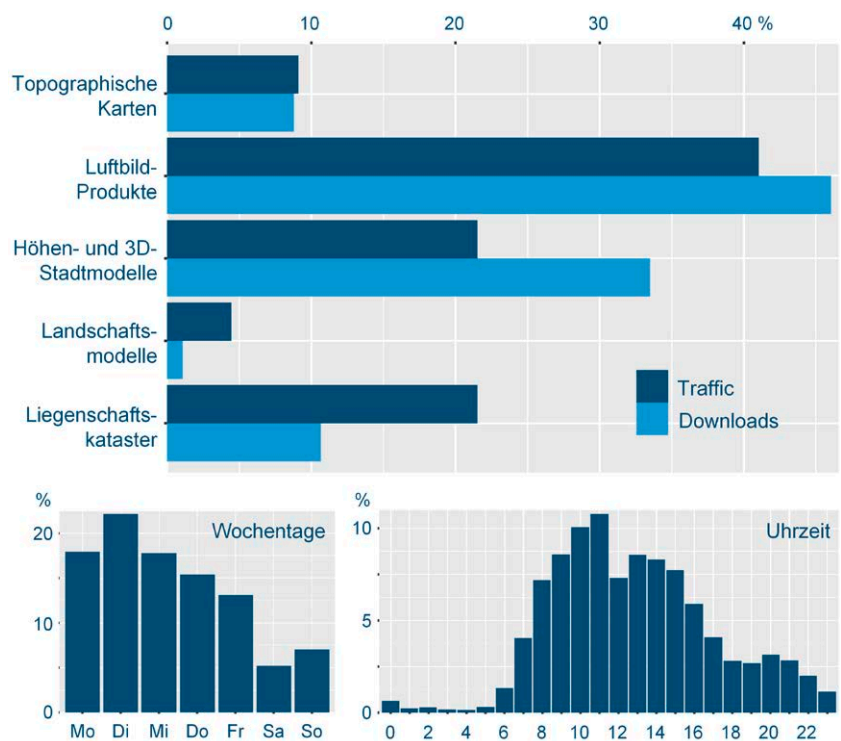


Abb. 5: Prozentualer Anteil der Produktkategorien an den Downloads und dem Traffic (oben), Zugriffe nach Wochentag (unten links) und nach Uhrzeit (unten rechts)

Nach der Veröffentlichung des Portals wurden mit dem Digitalen Oberflächenmodell, den Laserscan-Rohdaten und dem 3D-Stadtmodell bereits weitere Datensätze hinzugefügt. Bestehende Datenbestände werden regelmäßig aktualisiert. Entsprechende Aktualisierungsmeldungen werden über einen ATOM-Feed veröffentlicht, wodurch diese aktiv an Nutzer kommuniziert werden können. Die weitere Entwicklung des Portals ist inhaltlich und funktional darauf ausgerichtet, zusätzliche Anforderungen an die Bereitstellung und Nutzung der Geodaten zu erfüllen. Zu diesem Zweck sind, neben der Veröffentlichung weiterer Datensätze, Möglichkeiten zur erweiterten Nutzerinteraktion bei der Auswahl von Daten sowie weitere API-basierte Angebote geplant.

5 Bereitstellung als Selbstzweck?

Gerade um zu verhindern, dass sie als Selbstzweck endet, muss die Bereitstellung offener Geodaten einen echten Mehrwert für Anbieter und Nutzer bieten. Eine häufige Annahme ist, dass seitens der Datenbereitsteller die Verfügbarmachung offener Daten bereits ausreicht, um das damit verbundene Wertschöpfungspotenzial zu entfalten. Damit verbunden sind jedoch nur vergleichsweise geringe Einsparungen durch den Wegfall von Gebühren und

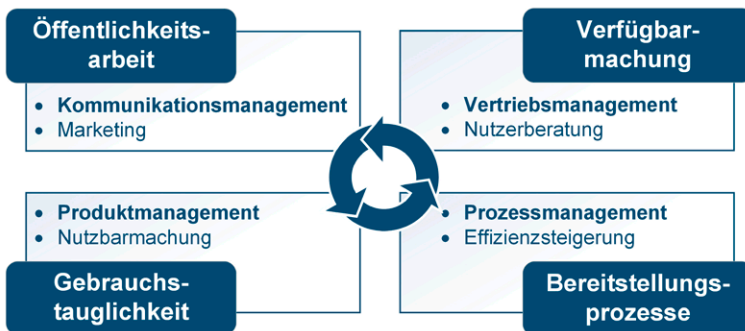


Abb. 6: Aspekte der Bereitstellung offener Geodaten

der Kosten für deren Erhebung. Es gilt vielmehr weitere Hemmnisse abzubauen, die einer breiten Nutzung der Daten entgegenstehen. Dies umfasst beispielsweise die fehlende Wahrnehmung oder mangelhafte Verarbeitung von Daten seitens der Nutzer und die unzureichende Wartung des Angebotes seitens der Datenbereitsteller (vgl. Janssen et al. 2012). Aus diesem Grund umfasst die Bereitstellungsstrategie des GeoSN vier ineinandergreifende Teilaspekte (Abb. 6):

- **Gebrauchstauglichkeit:** Da der reale Nutzen offener Geodaten wesentlich von den Nutzungsmöglichkeiten abhängt, gilt es das Nutzungspotenzial zu maximieren. Dies erfordert ein nutzerorientiertes Produktmanagement, welches sowohl dem gesetzlichen Verwaltungsauftrag als auch den Erfordernissen unterschiedlicher Nutzergruppen Rechnung trägt.
- **Bereitstellungsprozesse:** Um den Anforderungen an eine moderne digitale Verwaltung gerecht zu werden und auch selbst von der Bereitstellung offener Geodaten zu profitieren, müssen Bereitstellungsprozesse möglichst effizient und flexibel gestaltet und durch ein einheitliches Prozessmanagement begleitet werden. Dies betrifft sowohl nach innen gerichtete Prozesse der Datenaufbereitung als auch nach außen gerichtete Prozesse der Datenabgabe.
- **Verfügbarmachung:** Der konventionelle, antragsbezogene Vertrieb von Geodaten richtet sich vorwiegend an Behörden oder Nutzer mit Expertise in der Geodatenverarbeitung. Das potenzielle Nutzer- und Nutzungsspektrum offener Geodaten ist jedoch deutlich breiter. Neben der Bereitstellung im Webportal ist daher eine erweiterte Nutzerbetreuung und -beratung erforderlich.
- **Öffentlichkeitsarbeit:** Der Bekanntheitsgrad bestehender Angebote entscheidet maßgeblich über die Verbreitung

und die Nutzung bereitgestellter Geodaten. Um diese zu erhöhen, sollten potenziell neue Nutzergruppen, wie z.B. die Open Data Community, aktiv angesprochen werden.

Um das Zusammenspiel der genannten Teilaspekte zu überprüfen und die Inwertsetzung offener Geodaten aktiv zu fördern, beteiligte sich der GeoSN an der Organisation und Durchführung des Open Data Camp »Digitale Welten«, welches am 9./10. November 2019 in Dresden stattfand.

Im Vordergrund solcher Events steht dabei weniger das Ergebnis der Arbeiten als vielmehr die Möglichkeit, neue Nutzer zu aktivieren und zu motivieren, offene Geodaten für die unterschiedlichsten Anwendungszwecke zu nutzen (vgl. Binzen und Kleemann 2019). An der Veranstaltung beteiligten sich rund 40 Teilnehmer, um innovative, geodatengetriebene Anwendungen zu entwickeln, welche anschließend präsentiert und durch eine Jury bewertet wurden. Als Hürde für Entwickler wurde dabei sehr häufig die Komplexität der verwendeten Datenmodelle und Schnittstellen genannt – durchaus ein Hinweis auf die noch

unzureichende Massenmarktfähigkeit gängiger Geodaten und -dienste. Aus Sicht des GeoSN war der bidirektionale Informationsaustausch mit potenziellen Anwendern sehr hilfreich. Dennoch stellt sowohl die Organisation solcher Events als auch die Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse eine große Herausforderung an die Verwaltung dar. Binzen und Kleemann (2019) fordern daher einen Kulturwandel innerhalb der Verwaltung, der sowohl eine stärkere Berücksichtigung von Nutzerinteressen als auch eine positive Fehlerkultur beinhaltet. Entscheidend wird sein, ob und über welchen Zeitraum sich dieser vollzieht.

6 Auf dem Weg in eine offene Geoinformationslandschaft

Während Geodaten die Struktur und Eigenschaften des Raumes beschreiben, stellt eine Geoinformation die Ableitung einer qualitativen Aussage in Bezug auf eine konkrete raumbezogene Fragestellung und damit eine Inwertsetzung von Geodaten dar. Der freie Zugriff auf Geoinformationen ist entsprechend eng mit der Bereitstellung offener Geodaten verbunden. Die Möglichkeit, Geoinformationen abzuleiten, wird sich daher auch in den zukünftigen Anforderungen an eine moderne, offene Vermessungsverwaltung widerspiegeln.

Eine zentrale Aufgabe der Vermessungsverwaltung ist die Pflege und Bereitstellung eines eindeutigen, konsistenten Referenzdatenbestandes für die Beschreibung des Raumes, auf dem externe Daten-, Informations- und Dienstleistungsangebote aufbauen können. Die Interoperabilität und Integrierbarkeit bereitgestellter Geodaten spielt dabei eine entscheidende Rolle. Um eine effiziente Vernetzung und Kompatibilität mit externen Web-Anwendungen zu

vereinfachen, wird die Unterstützung ressourcenbasierter Ansätze zunehmend erforderlich. Diesen Ansatz verfolgt auch das OGC mit seiner Spezifikation der neuen OGC API (OGC 2017). Ein wesentlicher Vorteil dieses Ansatzes ist, dass die webbasierte Suche, Verlinkung und Verarbeitung von Geodaten nicht nur auf Datensatzebene, sondern deutlich feingranularer auf Objektebene erfolgen kann. Ein Konzept für Erzeugung und Nutzung entsprechender Objektrelationen wird in Wiemann und Bernard (2016) beschrieben.

Ein weiterer Aspekt der Bereitstellung von Geoinformationen ist die Notwendigkeit, Mehrwertdienste auf Grundlage offener Geodaten zu entwickeln. Solche E-Services dienen dazu, die bereitgestellten Geodaten anwendungsgerecht aufzubereiten und damit einem größeren Nutzerkreis zu erschließen (Vancauwenberghe und Loenen 2018). In welchem Umfang diese durch die Verwaltung selbst oder durch Dritte entwickelt werden, muss im Einzelfall diskutiert werden, beeinflusst aber schlussendlich den Zugang und die Transparenz verfügbarer Geoinformationen.

Nachdem kurzfristig vor allem etablierte Anwender von der Bereitstellung offener Geodaten profitieren, hängt der mittel- und langfristige Erfolg maßgeblich von der Entwicklung neuer, innovativer Nutzungs- und Geschäftsmodelle ab. Um langfristig ökonomisch erfolgreich zu sein, muss das Angebot auf möglichst viele Nutzer in Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft ausgerichtet werden. Dabei gilt es, sich von alternativen Angeboten abzuheben und sich als verlässliche, qualitativ hochwertige Datenquelle zu positionieren. Die Kostenfreiheit spielt darin eine große Rolle, ist aber nur einer von vielen Faktoren für die erfolgreiche Bereitstellung offener Daten (vgl. Janssen et al. 2012). Es gilt vielmehr einen rechtlichen, organisatorischen und technischen Rahmen zu schaffen, in dem offene Geodaten der Verwaltung als Kernbestandteil einer offenen Geoinformationslandschaft etabliert werden können. Die Vermessungsverwaltung in Sachsen ist mit ihrer Open Data Strategie einen wichtigen Schritt in diese Richtung gegangen und wird sich auch zukünftig an den damit verbundenen Ansprüchen und Erwartungen messen lassen.

Literatur

- Binzen, M., Kleemann, M. (2019): Hackathons mit Nutzung von Open Data – der Wert von frei zugänglichen Daten. *zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement*, Nr. 1/2019: 46–56. DOI: 10.12902/zfv-0241-2018.
- BKAmt (2019): Zweiter nationaler Aktionsplan (NAP) 2019–2021 im Rahmen der Teilnahme an der Open Government Partnership (OGP). Bundeskanzleramt, Berlin.
- Caffier, A., Elsner, C., Rath, C., Robens, F., Seidel, J., Will, K. (2017): Offene Geobasisdaten für NRW. *zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement*, Nr. 3/2017: 133–45. DOI: 10.12902/zfv-0166-2017.
- Dapp, M. M., Balta, D., Palmethofer, W., Krcmar, H. (2016): Open Data. The Benefits: das volkswirtschaftliche Potential für Deutschland. Sankt Augustin – Berlin, Konrad-Adenauer-Stiftung e. V.
- EU (2007): Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und Rates vom 14. März 2007 zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE). Amtsblatt der Europäischen Union, 25.4.2007, L108/1-14
- EU (2019): Richtlinie 2019/1024 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2019 über offene Daten und die Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors. Amtsblatt der Europäischen Union, 26.6.2019, L172/56-83
- Farkas, D., Hilton, B., Pick, J., Ramakrishna, H., Sarkar, A., Shin, N. (2016): A Tutorial on Geographic Information Systems: A Ten-Year Update. *Communications of the Association for Information Systems* 38: 190–234. DOI: 10.17705/1CAIS.03809.
- Friedt, M., Luckhardt, T. (2014): Open Data: Zukunftsorientierte Bereitstellung von amtlichen Geodaten im Land Berlin. *zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement*, Nr. 5/2014: 269–77. DOI: 10.12902/zfv-0039-2014.
- Janssen, M., Charalabidis, Y., Zuiderwijk, A. (2012): Benefits, Adoption Barriers and Myths of Open Data and Open Government. *Information Systems Management* 29 (4): 258–68. DOI: 10.1080/10580530.2012.716740.
- Kubicek, H. (2020): Informationsfreiheits- und Transparenzgesetze. In: Klensk, T., Nullmeier, F., Wewer, G. (Hrsg.): *Handbuch Digitalisierung in Staat und Verwaltung*. Springer, Wiesbaden, S. 1–15. DOI: 10.1007/978-3-658-23669-4_15-1.
- Ladstätter, Peter. (2015). Geschäftsmodelle für Open Data Strategien des amtlichen Geoinformationswesens. *zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement*, Nr. 2/2015: 70–75. DOI: 10.12902/zfv-0052-2015.
- Murjahn, R., Tegtmeier, S. (2016): Open Data/Transparenzportal Hamburg – Grundlagen, Umsetzung, Erfahrungen, Auswirkungen. *zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement*, Nr. 5/2016: 330–35. DOI: 10.12902/zfv-0138-2016.
- OECD (2006): Digital broadband content: Public Sector Information and Content. Paris: Directorate for Science, Technology and Industry. www.oecd.org/sti/36481524.pdf.
- OGC (2017): OGC Open Geospatial APIs – White Paper. Open Geospatial Consortium. www.opengis.net/doc/WP/api-whitepaper.
- Open.NRW (2019): Datenlizenzen für Open Government Data – Rechtliches Kurzgutachten. Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen.
- Sawyer, G., de Vries, M. (2012): About GMES and Data: Geese and Golden Eggs – A Study on the Economic Benefits of a Free and Open Data Policy for GMES Sentinels Data. Brussels: European Association of Remote Sensing Companies.
- Schicktan, I., Püß, U., Engel, F., Richter, A. (2017): Offene Geodaten im Freistaat Thüringen. *zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement*, Nr. 4/2017: 211–18. DOI: 10.12902/zfv-0172-2017.
- Sunlight Foundation (2010): Ten Principles for Opening Up Government Information. <https://sunlightfoundation.com/policy/documents/ten-open-data-principles>.
- Tauberer, J. (2014): Open Government Data: The Book, Second Edition. <https://opengovdata.io>.
- Vancauwenberghe, G., van Loenen, B. (2018): Exploring the Emergence of Open Spatial Data Infrastructures: Analysis of Recent Developments and Trends in Europe. In: Saeed, S., Ramayah, T., Mahmood, Z. (Eds.): *User Centric E-Government: Challenges and Opportunities*. Springer International Publishing, Cham. 23–45. DOI: 10.1007/978-3-319-59442-2_2.
- Weerakkody, V., Irani, Z., Kapoor, K., Sivarajah, U., Dwivedi, Y.K. (2017): Open Data and Its Usability: An Empirical View from the Citizen's Perspective. *Information Systems Frontiers* 19 (2): 285–300. DOI: 10.1007/s10796-016-9679-1.
- Wewer, G. (2019): Offene Daten (Open Data). In: Veit, S., Reichard, C., Wewer, G. (Hrsg.): *Handbuch zur Verwaltungsreform*. Springer VS, Wiesbaden. 559–570. DOI: 10.1007/978-3-658-21563-7_49.
- Wiemann, S., Bernard, L. (2016): Spatial Data Fusion in Spatial Data Infrastructures Using Linked Data. *International Journal of Geographical Information Science* 30 (4): 613–36. DOI: 10.1080/13658816.2015.1084420.

Kontakt

Dr.-Ing. Stefan Wiemann
Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN)
Olbrichtplatz 3, 01099 Dresden
stefan.wiemann@geosn.sachsen.de