

Julia Chen, Sarah Pohl

Ein Atlas für ganz Hessen

Regionalstatistik in einer interaktiven Kartenanwendung

Der Hessenatlas ist eine interaktive Kartenanwendung des Hessischen Statistischen Landesamts und stellt eine Vielzahl von Daten zu verschiedenen Themengebieten in unterschiedlicher regionaler Tiefe bereit. Die enthaltene Datenmenge erforderte individuelle Lösungen bei der Entwicklung des Atlanten.

Im Hessenatlas konnten eine skriptbasierte Aktualisierung der Datenbank und Zusammenstellung der Karteninhalte umgesetzt werden. Eine spezifisch angepasste User Experience unterstützt die intuitive Navigation. Das Einbinden von Aktionskarten im Hessenatlas sorgt für Abwechslung und bietet die Möglichkeit, neue Visualisierungstechniken der Kartographie schnell und aufwandsarm umzusetzen. Der Atlas bietet damit einen unkomplizierten Zugang zu den Zahlen des Hessischen Statistischen Landesamts.

Julia Chen (M. Sc.)

Seit 2018 Sachbearbeiterin im Competence Center Geoinformation des Hessischen Statistischen Landesamts, Schwerpunkt: Datenbankadministration, Geodatenanalyse, Anwendungsentwicklung

julia.chen@statistik.hessen.de

Sarah Pohl (M. Sc.)

Seit 2020 Referentin im Competence Center Geoinformation des Hessischen Statistischen Landesamts, Schwerpunkt: Geodatenanalyse, Anwendungsentwicklung

sarah.pohl@statistik.hessen.de

Schlüsselwörter

amtliche Statistik – interaktive Kartenanwendung – Informationsangebot – Geoinformationen – Anwendungsentwicklung

Einführung

Ergebnisse aus der Bevölkerungsstatistik belegen, dass im Jahr 2020 die Bevölkerung in Hessen seit dem Zensusjahr 2011 am geringsten gewachsen ist (Statistik Hessen 2021). Der Hessenatlas erweitert solche Erkenntnisse mit seinem regionalen Vergleich und zeigt: Die Bevölkerungsentwicklung in Hessen variiert je nach Region. Der Hessenatlas verdeutlicht zudem auf einen Blick, dass die größte Bevölkerungszunahme in den kreisfreien Städten Frankfurt am Main und Offenbach verzeichnet wurde. Beim Wechsel zu den Ergebnissen auf Gemeindeebene sind noch feinere Unterscheidungen möglich.

Abb. 1: Bevölkerungsentwicklung in Hessen 2020 nach Landkreisen und kreisfreien Städten

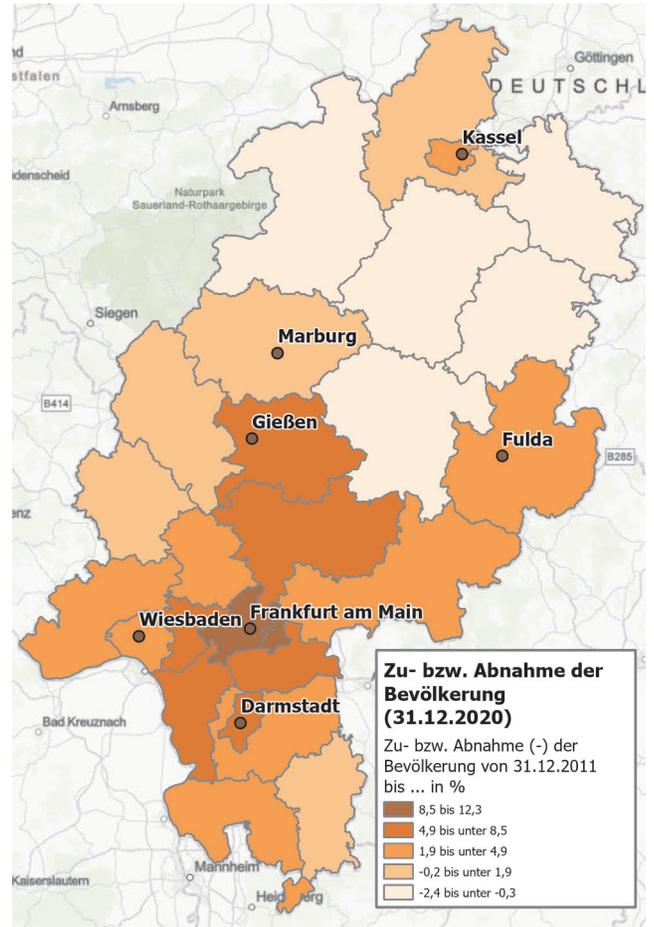
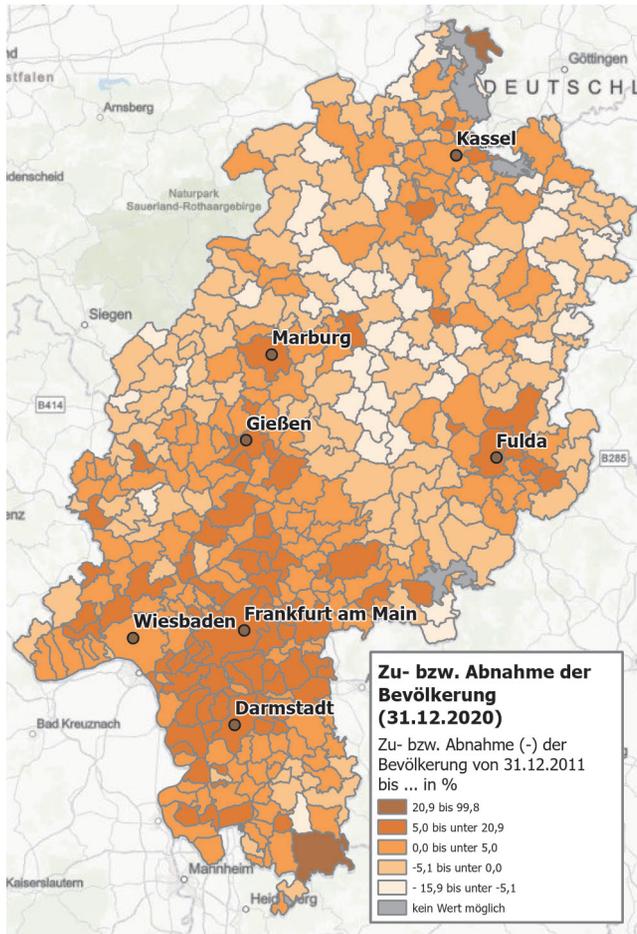


Abb. 2: Bevölkerungsentwicklung in Hessen 2020 nach Gemeinden



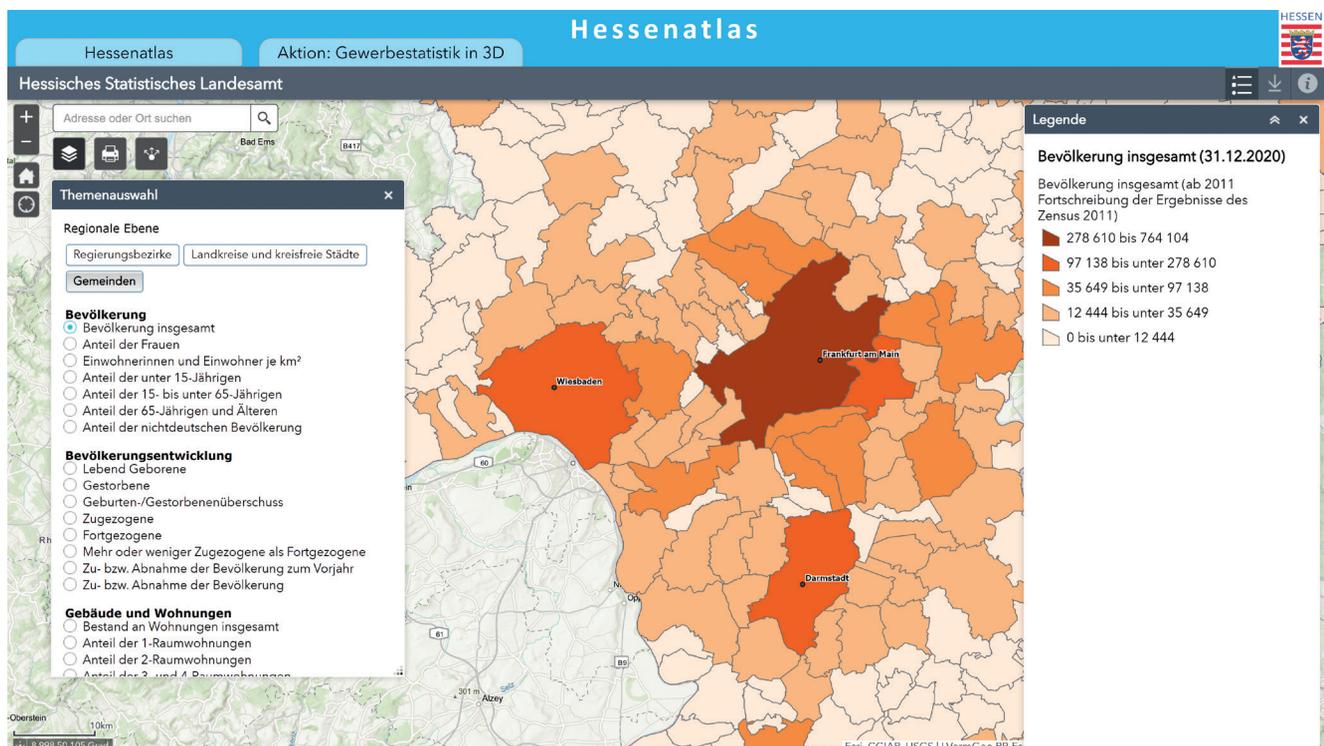
Die amtliche Statistik verfügt über ein umfangreiches Datenangebot, das mit dem Hessenatlas schnell und einfach zugänglich gemacht wird. Neben anderen Veröffentlichungsformaten der amtlichen Statistik – beispielsweise Grafiken und Datentabellen – bieten Darstellungen mit raumbezogenen Daten eine zusätzliche Informationsquelle für Bürgerinnen und Bürger und dienen der Politik und Verwaltung als ortsgenaue Planungsgrundlage.

Die große Datenmenge und Vielzahl der Informationen ist dabei die Spezialität des Hessenatlas. Das war zugleich auch die technische Herausforderung bei seiner Erstellung. Für die Navigation ist eine durchdachte Bedienoberfläche erforderlich sowie ein möglichst automatisierter Daten-Workflow, damit regelmäßig Datenaktualisierungen möglichst aufwandsarm vorgenommen werden können. Das Competence Center Geoinformation des Hessischen Statistischen Landesamts hat mit dem Hessenatlas eine auf Esri-Software basierende Webanwendung entwickelt, die zusätzlich zum Informationsangebot auch das Interesse an Geoinformation und die Nutzung von Geodaten fördert. Teil des Hessenatlas sind regelmäßig wechselnde Aktionskarten, die innerhalb des Atlas eingebunden sind und neue Visualisierungstechniken der Kartographie präsentieren.

Themen und Funktionalitäten

Die Startansicht des Hessenatlas zeigt die Hauptanwendung mit Themenauswahl und Legende. Der Hessenatlas beinhaltet 64 Karten zu den Themengebieten Bevölkerung, Bevölkerungsentwicklung, Gebäude und Wohnungen, Erwerbstätigkeit, Flächennutzung, Landwirtschaft, Tourismus sowie

Abb. 3: Startansicht des Hessenatlas mit Themenauswahl und Legende

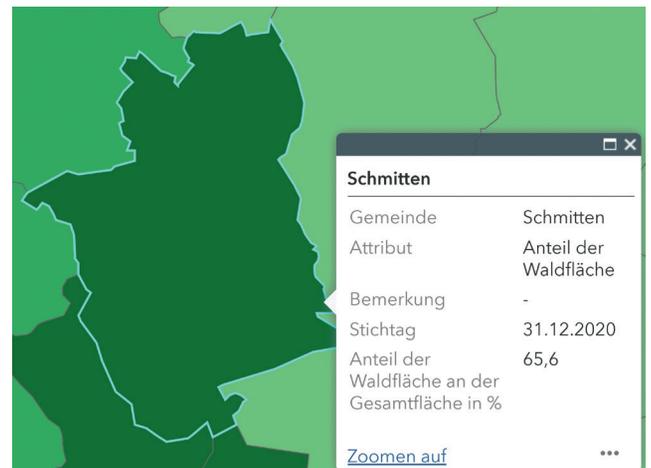


öffentliche Finanzen und Steuern. Die Datengrundlage bilden die Statistiken des Hessischen Statistischen Landesamts. Je Themenbereich ist eine Karte mit Daten aus dem aktuellsten Berichtsjahr im jeweiligen Gebietsstand enthalten. Im Downloadbereich des Hessenatlas finden sich auch weiter zurückliegende Daten, teilweise reichen diese Zeitreihen bis ins Jahr 1990 zurück. Jede einzelne Themenkarte wird in drei regionalen Tiefen angeboten: Gemeindeebene, Landkreisebene und Regierungsbezirksebene. Die Nutzerinnen und Nutzer können je nach Bedarf dynamisch zwischen diesen regionalen Ebenen wechseln. Per Mausklick können Detailinformationen zu dem ausgewählten Objekt über ein Pop-Up abgerufen werden, wie beispielsweise der Bevölkerungsstand einer Gemeinde.

Als weiteres Anwendungsbeispiel lässt sich im Themengebiet Flächennutzung erkennen, dass der Anteil der Waldflächen an der Gesamtfläche im Hochtaunuskreis im Jahr 2020 in der zweithöchsten Klasse liegt. Die detaillierte Information beim Klick in die Karte zeigt, dass der Wert mit 49,1 % nur knapp unter der höchsten Klasse liegt. Durch den Wechsel auf Gemeindeebene ist sofort erkennbar, dass die höchsten Anteile der Waldflächen in Glashütten, Schmitten und Königstein verzeichnet werden. Das Pop-Up zur Gemeinde Schmitten zeigt den genauen Wert sowie den Stichtag an.

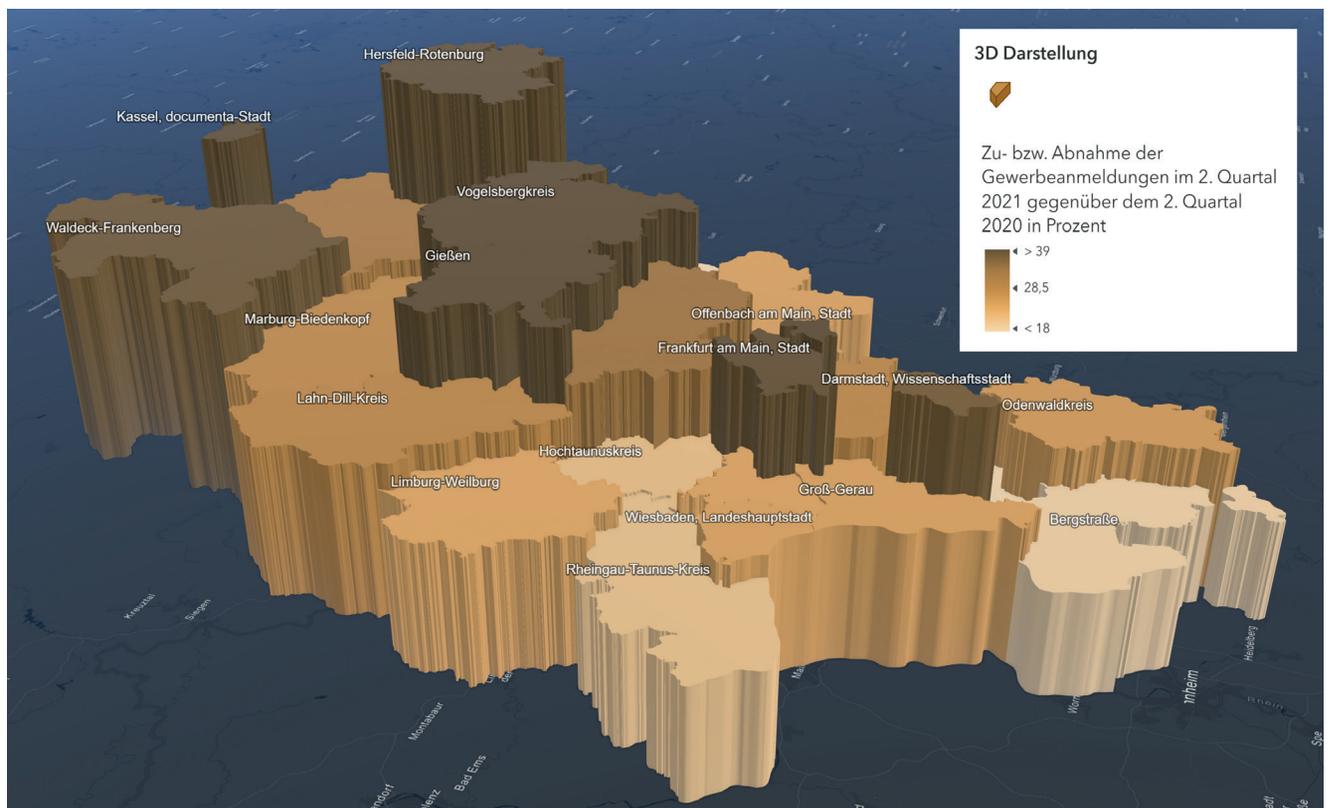
Neben den Basisfunktionalitäten einer interaktiven Kartenanwendung lassen sich noch einige speziell für den Hessenatlas konzipierte Produkteigenschaften hervorheben: Die leicht navigierbare Themenauswahl ermöglicht ein Stöbern

Abb. 4: Detailinformationen im Pop-Up zum Anteil der Waldflächen der Gemeinde Schmitten



in verschiedenen Themengebieten und ein schnelles Wechseln der regionalen Ebene. Verschiedene Exportfunktionen wie Drucken, Download der Datentabellen und die weitere Nutzung der Karten als Web Map Service (WMS) decken die unterschiedlichen Bedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer ab. In verschiedenen Tabs lässt sich zwischen Aktionskarten und dem Kartenangebot des Hessenatlas wechseln. Das Angebot

Abb. 5: Aktionskarte Gewerbestatistik in 3D



an Aktionskarten wechselt regelmäßig: Mit diesen Karten erhalten die Nutzerinnen und Nutzer Zugriff auf Daten zu aktuell relevanten Themen. In diesem Zusammenhang werden auch neue Darstellungsformen gewählt, die die statistischen Informationen treffend visualisieren. Eine erste Aktionskarte ist die Gewerbestatistik in 3D. Hier ist die Zu- bzw. Abnahme der Gewerbeanmeldungen dargestellt. Die eingefärbten Klassen korrespondieren zur Höhe der Datenwerte der Landkreise. Durch Mausnavigation lässt sich die Ansicht drehen und aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten.

Technische Herausforderungen und Besonderheiten

Ein zentraler Punkt bei der Produktion und Aktualisierung des Hessenatlas ist aufgrund der Datenmenge die Automatisierung der Prozesse. Für den Hessenatlas wurden daher drei große Komponenten der Erstellung programmatisch gelöst: die Erstellung der Geodaten, die periodische Aktualisierung der Geodaten und die Darstellung der Geodaten im Atlas. Technisch umgesetzt wurde der Hessenatlas in dem ArcGIS Enterprise-Portal der Firma Esri (Esri 2021).

Die automatische Erstellung der Geodaten erfolgt über ein Python-Skript, worin die einzelnen Blätter einer Datentabelle eingelesen werden und das jeweils aktuelle Berichtsjahr der Statistik mit den Geometrien der drei unterschiedlichen Regionalebene verbunden wird. Besonders hilfreich ist hierbei das ArcPy-Paket, wodurch ArcGIS-Werkzeuge und -Funktionen, wie zum Beispiel Symbologie-Renderer und FieldMappings, direkt über das Python-Skript ausgeführt werden. Dadurch werden Geodaten einfach und in systematischer Abfolge bearbeitet und dargestellt. Grundsätzlich ist ein System von eindeutigen Abkürzungen der jeweiligen Statistiken bei jedem Schritt der Erstellung des Hessenatlas ausschlaggebend. Nur die Verwendung der Abkürzungen kann die eindeutige Zuweisung der komplexen Statistik mit den fertigen Geodaten sicherstellen.

Neben der Erstellung der Geodaten ist auch die Darstellung und Konfiguration von mehr als 190 Datenlayern eine Herausforderung, die durch eine Automatisierung vereinfacht wird. Datenlayer beinhalten die geographischen und inhaltlichen Informationen für eine bestimmte räumliche Einheit. Für jede dargestellte Statistik und Regionalebene (Gemeinden, Kreise und kreisfreie Städte sowie Regierungsbezirke) wird im Hessenatlas ein eigener Datenlayer benötigt, der auf eine Datenquelle, zum Beispiel eine Tabelle in einer Datenbank, die Geodaten unterstützt, referenziert. Mit einem Python-Skript werden die einzelne Datentabellen aus der Datenbank in ein Kartenprojekt geladen und thematisch gruppiert. Daraufhin kann die Klassifizierung durchgeführt werden.

Symbologie-Vorlagen machen es möglich, benutzerdefinierte Farbabstufungen für die Klassen vorzubereiten und auf die jeweiligen Datenlayer anzuwenden. Die fertigen Datenlayer können daraufhin nicht nur automatisiert in das ArcGIS Enterprise-Portal geladen und im Hessenatlas verwendet

werden, sondern auch als WMS veröffentlicht und den Nutzerinnen und Nutzern zur Weiterverwendung zur Verfügung gestellt werden. Fester Bestandteil des interaktiven Hessenatlas sind außerdem Pop-Ups, die beim Klick auf eine Gemeinde, einen Landkreis oder einen Regierungsbezirk erscheinen. Die Einstellungen für die Pop-Ups konnten ebenfalls im Enterprise-Portal über die Entwicklungsumgebung „Spyder“ automatisiert gelöst werden.

Bei der Entwicklung des Hessenatlas ist nicht nur die erstmalige Erstellung und Darstellung der Geodaten eine Herausforderung, sondern auch die periodische Aktualisierung der Daten. Da der Hessenatlas zahlreiche Statistiken umfasst, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten aktualisiert werden, gilt es, eine einfache Methode zur Datenaktualisierung zu integrieren. Dies wurde mit einer separaten PostgreSQL-Datenbank gelöst, die mit dem Portal verbunden ist. Die PostgreSQL-Datenbank ist mit den ArcGIS Desktop-Produkten, aber auch mit dem ArcGIS Enterprise-Portal kompatibel. Die Geodaten des Hessenatlas werden in der Datenbank gespeichert und dienen als Datengrundlage für die Webanwendung. Der Vorteil ist, dass die einzelnen Datenlayer nicht manuell im Hessenatlas ausgetauscht und konfiguriert werden müssen, sondern dass die betreffenden Datentabellen programmatisch in der Datenbank ausgetauscht werden und sich der Datenlayer im Hessenatlas automatisch aktualisiert. Dieses Prinzip kann nicht nur bei einer Datenaktualisierung verwendet werden, sondern zum Beispiel auch, um fehlerhafte Werte oder beschreibende Formulierungen im Pop-Up ohne Downtime der Anwendung zügig zu ändern.

Um die Auswahl der ca. 190 Datenlayer in der Webanwendung intuitiv zu gestalten, musste zusätzlich ein individuelles Auswahl-Menü programmiert werden. Die Anforderung an das Menü war, eine übersichtliche Auswahlmöglichkeit der Daten zu sichern, die von jeder Nutzerin bzw. jedem Nutzer auf Anhieb verstanden und verwendet werden kann. Das Menü wurde innerhalb der ArcGIS Developer Subscription mit Javascript programmiert. In dem Menü werden die verfügbaren Layer automatisiert übersichtlich aufgelistet. Eine weitere Eigenschaft des Menüs ist, dass immer nur ein Layer aktiv sein kann. D. h., dass das Anklicken des Layers die vorherige Auswahl aufhebt und nur der gewünschte Datensatz angezeigt wird, was die Übersichtlichkeit verbessert. Aufgrund des allgemeinen Aufbaus des Auswahl-Menüs kann es auch mit wenig Aufwand für andere ähnliche Produkte verwendet werden, bei denen eine größere Anzahl an Datenlayern übersichtlich präsentiert werden soll.

Da die bereits erwähnten Aktionskarten flexibel hinzugefügt und entfernt werden sollen, ohne eine Bearbeitung und Downtime der Hessenatlas-Anwendung notwendig zu machen, wurden separate Tabs verwendet. Die einzelnen Webanwendungen des Hessenatlas und der Aktionskarten werden eingebettet und in einer übergeordneten Anwendung zusammengefasst. Diese Flexibilität ist eine Stärke des Hessenatlas: Interessante, gegenwärtige Themen können jederzeit aufgegriffen und dargestellt werden, ohne die Performance des Hessenatlas zu beeinflussen.

Ausblick

Neben der regelmäßigen Aktualisierung der Geodaten auf das jeweils aktuelle Berichtsjahr wird die Funktion der Aktionskarten weiter ausgeschöpft. Dafür werden thematisch aktuelle Themen gewählt, die in der interaktiven Webanwendung mit statistischen Kennzahlen näher betrachtet werden können. Darunter fallen Daten zur Pflege, zu den regionalen landwirtschaftlichen Erträgen oder der Umwelt.

Darüber hinaus werden neben der 3D-Darstellung noch weitere Darstellungsmethoden getestet. Die dynamischen Cluster werden als eine Methode zur Wahrung der Geheimhaltung näher geprüft. Ferner werden Darstellungen geprüft, die die Dimensionen Raum und Zeit miteinander verknüpfen und

somit den Informationsgehalt steigern. Mithilfe von Zeitschiebereglern werden räumliche Veränderungen innerhalb eines bestimmten Zeitraums deutlich. Nutzerinnen und Nutzer können so interaktiv zwischen verschiedenen Berichtsjahren einer Statistik wählen. Darüber hinaus sind weitere Funktionalitäten wie die Filterung von speziellen Daten und die Erstellung von dynamischen Diagrammen in Planung. Dadurch können Nutzerinnen und Nutzer die Informationen und Darstellung der Daten ihren Interessen entsprechend anpassen. Der Hessenatlas schöpft damit das Potential statistischer Geodaten für die amtliche Statistik bestmöglich aus.

Literatur

- Statistik Hessen (2022): Statistische Berichte AI2 mit AI1, AI3, AV: Die Bevölkerung der hessischen Gemeinden (Fläche / Gesamtbevölkerung / Bevölkerungsdichte / Geborene und Gestorbene / Wanderungen / Gebietsänderungen)
https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/HESerie_mods_00000009 [07.06.2022].
- Esri (2021): Was ist das ArcGIS Enterprise-Portal?
<https://enterprise.arcgis.com/de/portal/latest/administer/windows/what-is-portal-for-arcgis-.htm> [08.04.2022].