

Mit der Geodateninfrastruktur (GDI) vom Fachinformationssystem (FIS) zum Bayerischen Denkmal-Atlas

From the Spatial Data Infrastructure (SDI) and Specialist Information System (FIS) to the Bavarian Monument Atlas

The Specialist Information System (FIS) of the Bavarian Office for the Conservation of Historical Monuments (BLfD) forms the basis for the online publication of the official list of monuments. The FIS was developed in close cooperation with the Bavarian Surveying Administration in the context of implementing the INSPIRE Directive of the European Union. As a contribution to the development of the Bavarian Geospatial Data Infrastructure (GDI-BY), the Monument Atlas plays a key role. The external use of the digital heritage datasets and their public acceptance are illustrated by access statistics. The technologies employed are outlined, as is the internal application of the FIS within the authority, where it serves not only to update the official list of monuments but also to support digital case management processes. Ultimately, the map functions as the central hub at which all relevant data converge.

Das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege (BLfD) setzt seit einigen Jahren auf Web-Technologie, um die Denkmäler zu erfassen, zugehörige fachliche Vorgänge zu verwalten und das kulturelle Erbe dadurch besser zu schützen. Ein wichtiger Baustein ist das Fachinformationssystem (FIS), das seit 2008 besteht, kontinuierlich weiterentwickelt wird und sämtliche grundlegenden Daten zu Bau- und Bodendenkmälern sowie archäologischen Fundstellen enthält. Erklärtes Ziel war es, die Denkmalliste digital und für alle leicht zugänglich zu machen, wofür das BLfD die Geodateninfrastruktur des Freistaates (GDI-BY) nutzt. Um die Denkmäler darzustellen, werden die amtlichen Geobasisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung als Kartenhintergrund eingesetzt (Abb. 1). Die GDI dient nicht nur dem BLfD als Plattform zur Veröffentlichung ihrer Geofachdaten, sondern auch anderen Behörden, was die Kombination unterschiedlichster Themen erlaubt, wie etwa Luftbildbefunde mit bodenkundlichen Karten. Einen guten Überblick über sämtliche als Geowebdienste verfügbare Fachdaten aus der Verwaltung des Freistaates bietet das Bayerische Geoportal (www.geoportal.bayern.de).

Der Bayerische Denkmal-Atlas ist im Internet unter www.denkmal.bayern.de erreichbar und basiert auf dem BayernAtlas der Vermessungsverwaltung (Abb. 2).

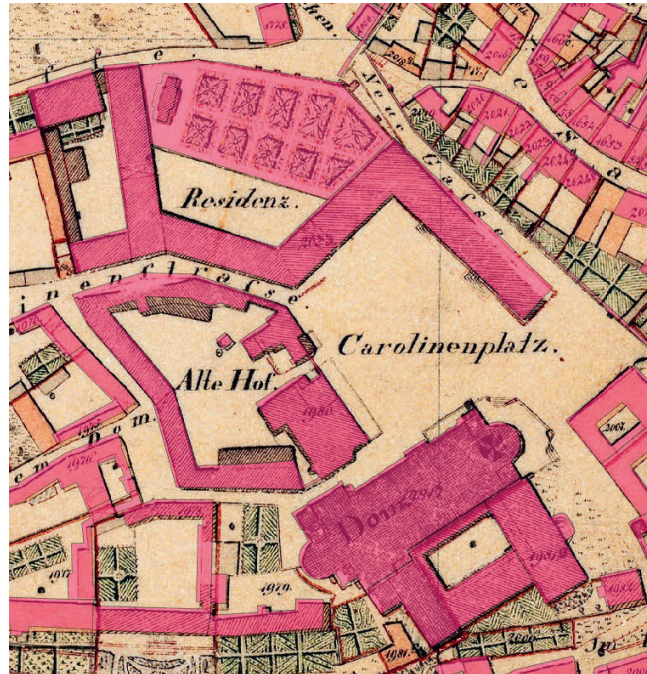


Abb. 1: Baudenkmäler am Domplatz im Bamberger Altstadt-ensemble, mit Alter Hofhaltung und Neuer Residenz, Teil des UNESCO-Weltkulturerbes (Uraufnahme 1822)

Er ermöglicht Fachleuten und der Öffentlichkeit gleichermaßen, schnell alle wichtigen Informationen zu Denkmälern zu finden. Nutzer können hier nach Orten, Adressen oder Koordinaten suchen, sich De-

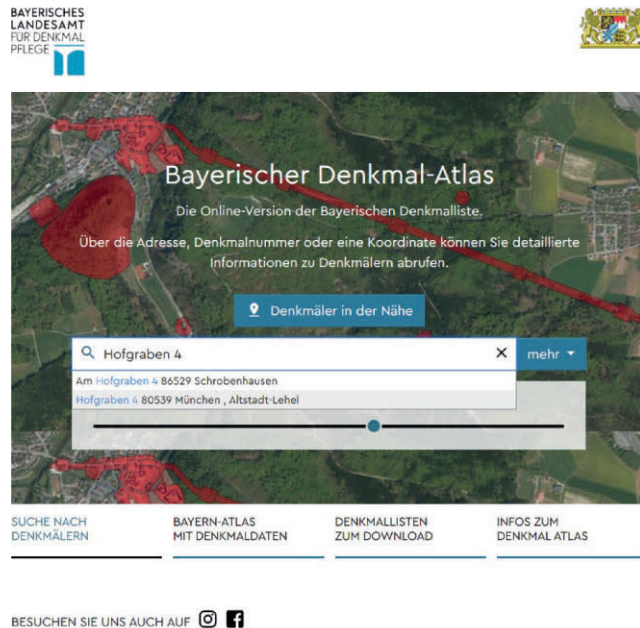


Abb. 2: Startseite des Bayerischen Denkmal-Atlas (www.denkmal.bayern.de)

tailinformationen zu den Denkmälern ansehen und Denkmallistenauszüge für die jeweilige Gemeinde als PDF exportieren. Von den meisten Baudenkmälern sind außerdem Fotoaufnahmen hinterlegt. Die Visualisierung ist wahlweise auch mit Luftbildern, dem digitalen Geländemodell oder historischen Karten möglich, was gerade bei den bisweilen nicht offensichtlich greifbaren Bodendenkmälern einen Gewinn darstellt (Abb. 3). Die Denkmaldaten werden darüber hinaus als Webservice (WMS) ohne Zugriffsbeschränkung bereitgestellt. Das bedeutet, dass sie außer im Denkmal-Atlas auch in andere Anwendungen integriert werden können, beispielsweise in die Geoinformationssysteme der Kommunen.

Rahmenbedingungen und Entstehung des FIS

Das FIS wurde in Kooperation mit dem Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV) entwickelt. Da es gewissermaßen als „Produktionssystem“ für die im Denkmal-Atlas und im Bayerischen Geoportal veröffentlichten Daten dient, stellte die Bayerische Staatskanzlei für diesen aktiven Beitrag zum Ausbau der GDI in den Jahren 2005 bis 2008 Drittmittel aus den Fördertöpfen HTO (High-Tech-Offensive) und IZB (Investition Zukunft Bayern) bereit. Die rechtliche Grundlage dafür bildet die als INSPIRE bezeichnete Richtlinie 2007/2/EG der Europäischen Gemeinschaft, welche seit 15. Mai 2007 in Kraft ist und das Ziel



Abb. 3: Wälle und Gräben des Bodendenkmals Burgruine Nordenberg, Windelsbach, Landkreis Ansbach im digitalen Geländemodell

verfolgt, umwelpolitische Entscheidungen in den Mitgliedstaaten zu erleichtern. Das Akronym INSPIRE steht für „Infrastructure for Spatial Information in Europe“. Gemäß Anhang I der Richtlinie gehören Denkmäler formal zu den „Schutzgebieten“ (Protected Sites). Auf Landesebene wiederum formuliert das Bayerische Geodateninfrastrukturgesetz (BayGDIG) den Auftrag für die Vermessungsverwaltung, die digitalen Geofachdaten der verschiedenen Behörden interoperabel in einem Geoportal bereitzustellen.

Parallel zur FIS-Entwicklung wurde die Bayerische Denkmalliste von 2006 bis 2014 nachqualifiziert. Das bedeutet, dass sämtliche Baudenkmäler zumindest von außen noch einmal gesichtet wurden. Der vorhandene Bestand wurde ebenfalls fachlich neu beurteilt und anschließend wurden die Baudenkmäler digital kartiert. In der Bodendenkmalpflege wiederum bewertete man alle vorhandenen analogen Materialien zu den archäologischen Fundstellen in den Ortsakten unter Zuhilfenahme digitaler Geländemodelle, Luftbilder und historischer Kartenwerke noch einmal neu.

Bei der Denkmalliste handelt es sich gemäß Artikel 2 des Bayerischen Denkmalschutzgesetzes um ein nachrichtliches Verzeichnis, das je nach Kenntnisstand stetig präzisiert und fortgeschrieben wird. Diesem deklaratorischen Prinzip wird insofern Rechnung getragen, dass ein in der FIS-Datenbank neu in der Liste verzeichnetes Denkmal bereits am nächsten Tag über den WMS und damit auch im BayernAtlas öffentlich angezeigt wird. Ebenso werden die via Denkmal-Atlas als PDF zum Herunterladen angebotenen Denkmallistenauszüge automatisch generiert und an den gegenwärtigen Stand angepasst. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die im Internet publizierten Denkmaldaten stets so aktuell wie möglich sind.

Technik und Weiterentwicklung des FIS

Beim FIS des BLfD kommt fast ausschließlich Open-Source-Software ohne Lizenzgebühren zum Einsatz, etwa als Backend eine PostgreSQL-Datenbank mit einem PostGIS-Aufsatz zum Speichern der Kartierungen. Im Kartenfenster wird OpenLayers verwendet, wie es bei OpenStreetMap auch der Fall ist (Abb. 4). Ubuntu diente bisher als Server-Betriebssystem und wird aktuell durch Debian abgelöst, beides freie Linux-Anwendungen, auf denen wiederum Docker-Container mehrere virtuelle Server simulieren. Die erfolgreiche Kooperation mit der Landesvermessung dauert dabei bis heute an und beinhaltet außer dem BayernAtlas als Publikationsplattform gegen eine jährliche Gebühr auch das Hosting und die Administration der FIS-Server sowie Softwareentwicklung in begrenztem Umfang.

Betreut wird die Anwendung im BLfD vom Autor als fachlichem Koordinator und einer Fachinformatikerin sowie seit Sommer 2025 durch einen weiteren Softwareentwickler in Vollzeit. Denn Frameworks und Java-Bibliotheken einer Web-Anwendung bedürfen regelmäßiger Updates und auch die Sicherheitsanforderungen sind in den letzten Jahren stetig gewachsen. Um einen stabilen Betrieb zu gewährleisten und neue Anforderungen umsetzen zu können, muss man die Weiterentwicklung eines Fachinformationssystems

ebenso als Daueraufgabe begreifen, vergleichbar mit der kontinuierlichen Arbeit an der Denkmalliste.

Im Gegensatz zum Denkmal-Atlas ist das FIS nur innerhalb des Bayerischen Behördennetzes erreichbar. Es enthält somit auch Informationen, die für eine Veröffentlichung weder geeignet, noch gedacht sind, etwa Daten aus dem Förderwesen oder den Schriftverkehr. Zum Beispiel kommuniziert das FIS über Webservices mit der Steuer- und Zuschussdatenbank, mit der die zugehörige Budgetverwaltung bewerkstelligt wird und entsprechende Bescheide für Denkmaleigentümer und Investoren erstellt werden. Zur digitalen Vorgangsbearbeitung wird aus dem Informationssystem auf die eGov-Suite verlinkt, einem Open-Source-Produkt der österreichischen Firma Fabasoft. Die zu einem Denkmal gehörigen Stellungnahmen und weiterer Schriftverkehr sind somit sprichwörtlich „nur einen Mausklick weit entfernt“. Über Webservices an das FIS angebunden sind darüber hinaus eine Datenbank für die Bildverwaltung sowie das sogenannte Doku-Archiv, eine Anwendung zur Erfassung der Metadaten sämtlicher Dokumentationen aus der Restaurierung und anderer, vor allem externer Fachgutachten. Der Prozess der Digitalisierung ist allerdings auch im BLfD noch nicht abgeschlossen. Der Großteil der Ortsakten aus der Baudenkmalpflege liegt im Moment noch analog vor und eine systematische Retrodigitalisierung des gesamten Bestandes wäre zu aufwändig und zu kostspielig. Doch bei jedem neuen Vorgang zu einem Baudenkmal wird

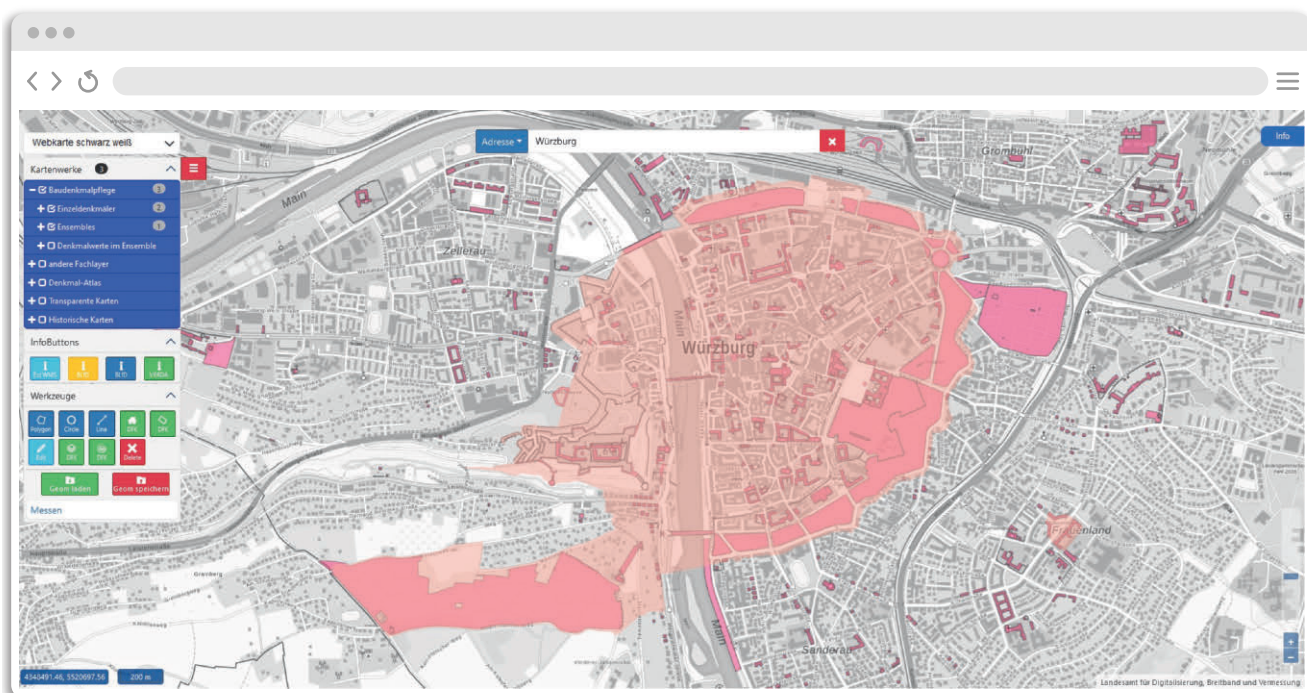


Abb. 4: Kartenfenster FIS-Modul Baudenkmalpflege mit dem Ensemble Altstadt Würzburg und Einzeldenkmälern

der vorhandene Akt gewissermaßen „on demand“ von der Registratur in die eAkte eingepflegt.

Resonanz in der Gesellschaft

Die Frage, ob sich die Öffentlichkeit tatsächlich für die im Internet publizierte Bayerische Denkmalliste interessiert, ist berechtigt. Antwort darauf geben die Zugriffszahlen der dafür eingesetzten technischen Infrastruktur. Automatisch gezählt werden die sogenannten GetMap-Aufrufe des Servers, der die Denkmalkartierungen bereitstellt. Ein GetMap-Aufruf bedeutet, dass ein Kartenausschnitt angefordert wurde, unabhängig von dessen Maßstab – folglich unabhängig davon, ob sich darauf ein oder mehrere Denkmäler befinden oder gar keines; und auch abgesehen davon, mit welcher Anwendung der jeweilige Ausschnitt angefordert wurde, egal ob im Denkmal-Atlas oder mit dem BayernAtlas, im Geoinformationssystem einer Kommune oder Kreisverwaltung oder im Desktop-GIS eines Planungsbüros. Die Zahl der angeforderten Kartenausschnitte lag im Jahr 2011 im Durchschnitt noch bei 5.805 pro Tag (Abb. 5). Bis 2019 hat sich die Zahl um mehr als den Faktor 25 vervielfacht und ist auf über 156.000 pro Tag im Jahresdurchschnitt angestiegen. Dabei muss man berücksichtigen, dass jeder Layer, den der Denkmal-

Server ausliefert, einzeln gezählt wird. Bis 2013 waren dies nur die drei Layer „Baudenkmäler“, „Ensembles“ und „Bodendenkmäler“ und erst im Laufe des Jahres 2014 kamen schließlich die „Besonders landschaftsprägenden Denkmäler“, welche vor allem für die Raumplanung und Vorhaben im Bereich der Energieversorgung wichtig sind, als viertes Kartenthema hinzu. Bis 2024 stieg die Anzahl der GetMap-Aufrufe auf insgesamt 398.189 pro Tag im Jahresdurchschnitt weiter an. Geht man nun der Einfachheit halber davon aus, dass sämtliche Nutzer immer alle vier Layer in ihrer Anwendung eingeblendet haben, ergäbe das geteilt durch vier immer noch über 99.500 täglich vom Server angeforderte Kartenausschnitte.

Ebenfalls automatisch aufgezeichnet wird das sogenannte GetFeature-Info, also jeder Klick auf eine Denkmalkartierung im BayernAtlas oder in einer anderen GIS-Anwendung, um die dazugehörigen Fachinformationen abzurufen. Zahlen dazu liegen erst ab 2016 vor (Abb. 6). Denn seit der Veröffentlichung des BayernViewer-denkmal, dem Vorläufer des heutigen Denkmal-Atlas, und des Denkmal-WMS im Oktober 2007 hat sich das Reporting der Server zusammen mit der Technik natürlich ebenfalls weiterentwickelt. Der Durchschnitt der täglichen GetFeature-Info-Aufrufe lag im Jahr 2016 noch bei 4.169 und hat sich bis 2020

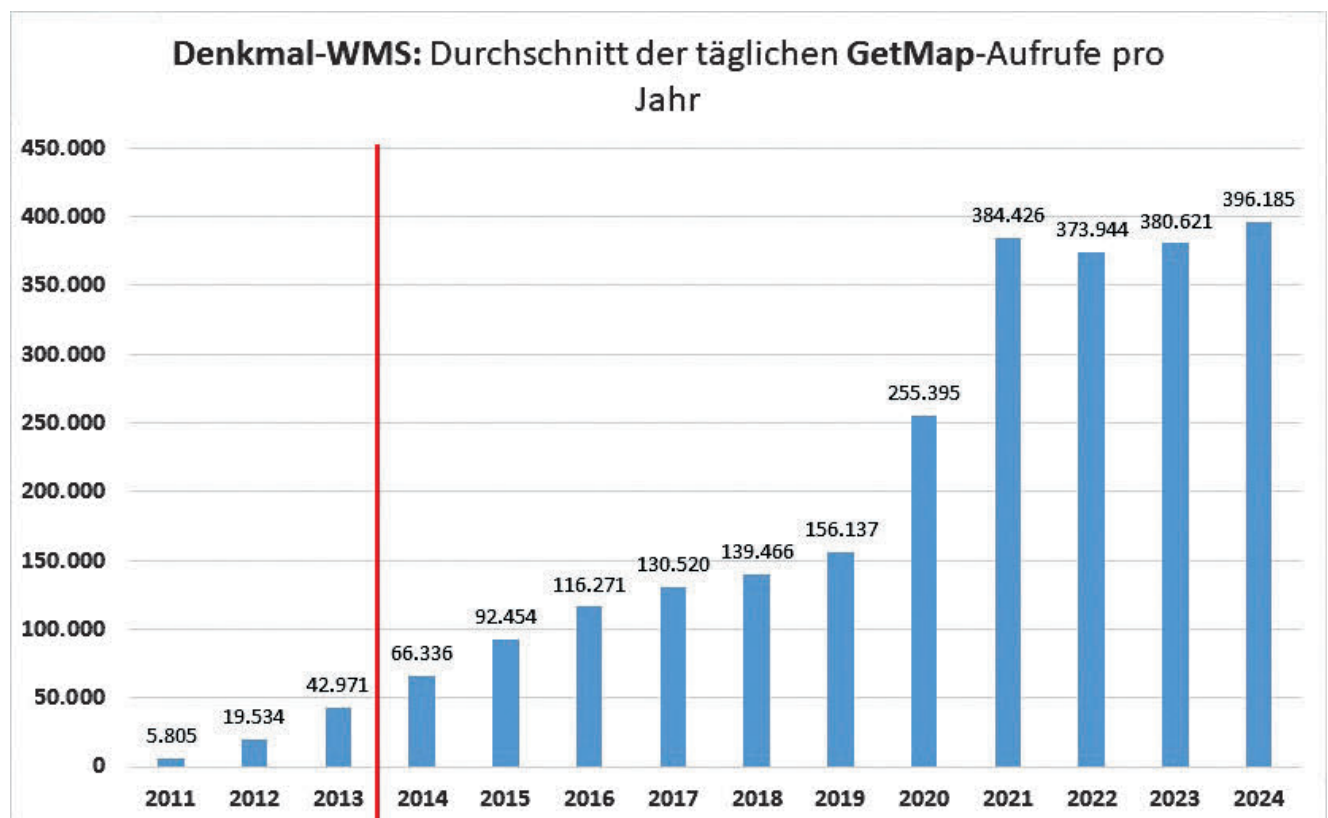


Abb. 5: Zugriffsstatistik der täglich vom Denkmal-Server angeforderten Kartenausschnitte (GetMap)

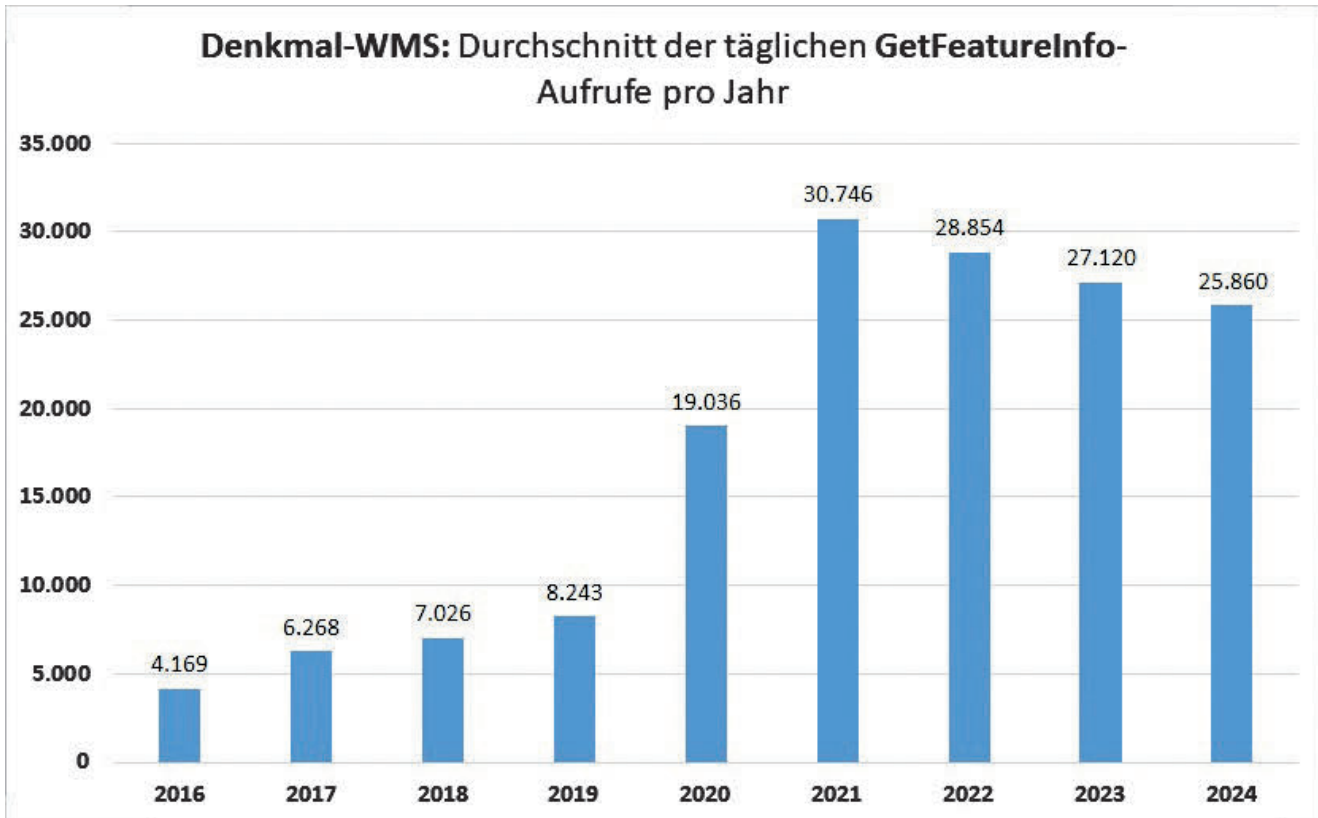


Abb. 6: Zugriffsstatistik der täglich vom Denkmal-Server angeforderten Fachinformationen (GetFeatureInfo)

mehr als vervierfacht. Der vorläufige Höchststand wurde zu Zeiten der Corona-Pandemie erreicht, mit über 30.700 pro Tag im Jahr 2021, und lag 2024 mit im Durchschnitt über 25.800 täglich vom WMS-Server angeforderten Denkmalinformationen immer noch auf sehr hohem Niveau.

Welche Rückschlüsse man aus solchen Protokollierungen noch gewinnen kann, zeigen beispielsweise die Zugriffe auf die Detailinformationen zu den Denkmälern im Bayerischen Denkmal-Atlas im Verlauf des Jahres 2024: Im Jahresdurchschnitt wurden diese 4.501 Mal pro Tag aufgerufen (Abb. 7). Am häufigsten abgefragt wurden die Denkmaldetails in den Monaten Februar und Mai mit durchschnittlich 6.568 und 6.808 pro Tag. Während der Sommerferien im August ist schließlich ein starker Rückgang auf durchschnittlich nur 1.731 Aufrufe täglich zu verzeichnen, erreicht aber im Dezember 2024 trotz der Weihnachtsfeiertage und der Schulferien immerhin noch durchschnittlich 3.589 Anfragen pro Tag. Der Denkmal-Atlas als Anwendung ist in erster Linie für Laien und damit auch als Medium für interessierte Bürger konzipiert. Die Verwendung des Denkmal-WMS als Schnittstelle wiederum richtet sich tendenziell eher an technisch versierte Fachanwender in Planungsbüros und anderen Behörden. Nichtsdestotrotz scheint auch

beim Denkmal-Atlas die professionelle Anwendung gegenüber der rein privaten Nutzung zu überwiegen.

Vorteile der Digitalisierung im Behördenalltag

Die Digitalisierung und der Einsatz eines Geoinformationssystems bringen viele Vorteile mit sich. Sie erleichtern die Arbeit der Denkmalpfleger und beschleunigen durch das Vernetzen der verschiedenen Informationen die Stellungnahmen der Fachbehörde. Die digitalen Denkmalkartierungen stehen für alle Arten von Genehmigungs- und sonstigen Verfahren zur Integration bereit, zum Beispiel bei der Bauleitplanung. Aber auch unabhängig von gesetzlichen Vorgaben können die Denkmäler bereits im Vorfeld von Planungen rechtzeitig berücksichtigt werden.

Und nicht zuletzt wird das Handeln der Denkmalfachbehörde durch die Verfügbarkeit der Denkmalliste im Internet transparenter für die Öffentlichkeit.

Von der proaktiven Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie, welche die gemeinsame Nutzung von Geodaten in Europa fördert, und des Bayerischen Geodateninfrastrukturgesetzes hat das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege somit sehr profitiert, nicht zuletzt dank der intensiven Zusammenarbeit mit dem Landesamt für

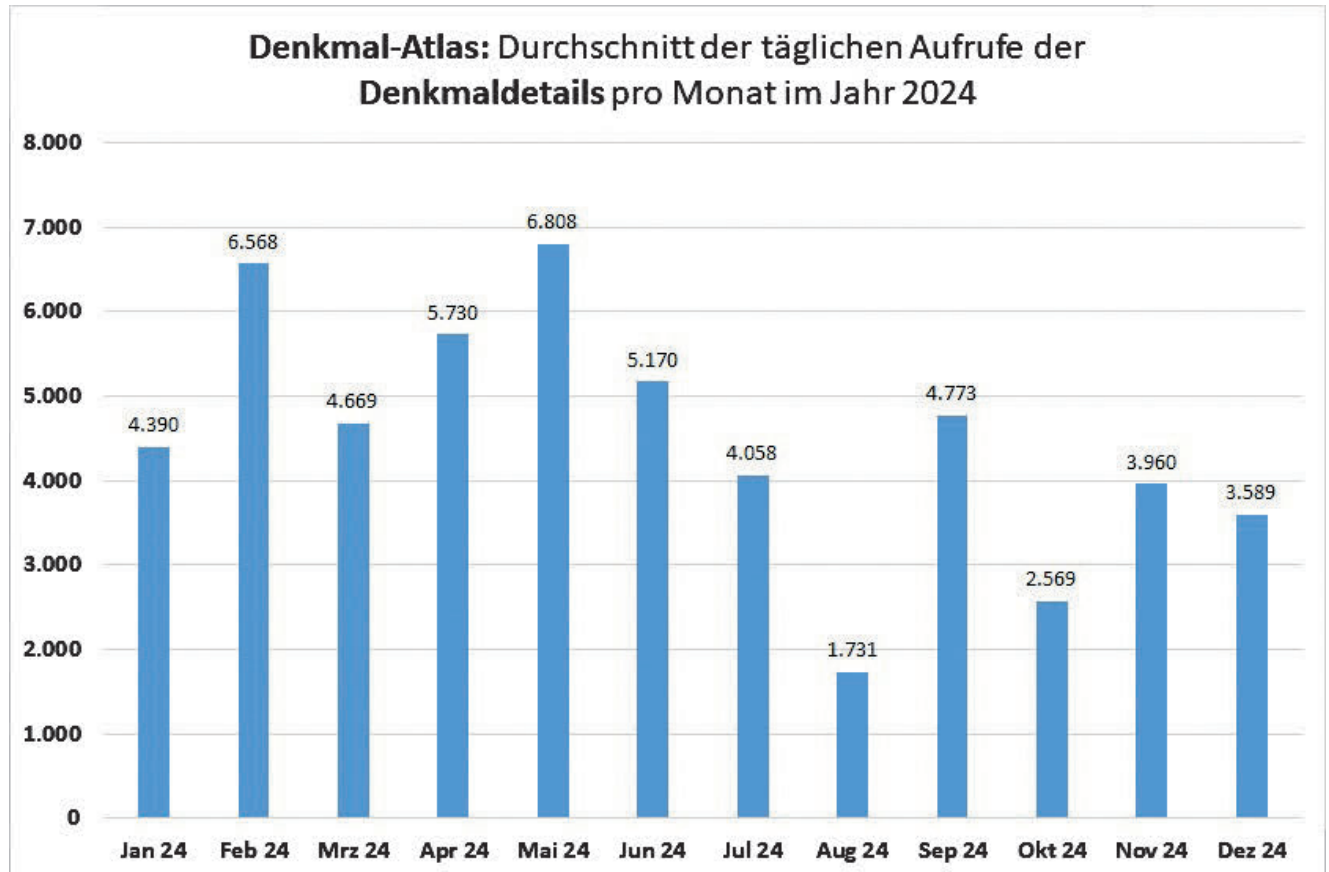


Abb. 7: Zugriffsstatistik der 2024 täglich im Denkmal-Atlas abgerufenen Detailinformationen zu Denkmälern

Digitalisierung, Breitband und Vermessung. Denn die Karte ist der „Knotenpunkt“, an dem schließlich alle wichtigen Daten zusammenfinden.

Zugrunde liegende Publikationen:

Markus Ullrich / Christian Later / Roland Wanninger, Von der Inventarisierung zum Bayerischen Denkmal-Atlas – Denkmalliste Online, in: Michael Rind (Hg.), Landesarchäologien in Deutschland. Verband der Landesarchäologien in der Bundesrepublik Deutschland, Oppenheim am Rhein 2024, S. 24–26 (Ullrich / Later / Wanninger 2024).

Roland Wanninger, Digitale Denkmalkartierungen im Kontext der INSPIRE-Richtlinie. Chancen – Verpflichtungen – Ausblick, in: Landesdenkmalamt Berlin (Hg.),

Zwischen Welterbe und Denkmalalltag – erhalten, erschließen, engagieren. Dokumentation des 82. Tags für Denkmalpflege und der gemeinsamen Jahrestagung der Vereinigung der Landesdenkmalpfleger (VDL) und des Verbands der Landesarchäologen (VLA) in der Bundesrepublik Deutschland, Berlin 2015, S. 268–273 (Wanninger 2015).

Markus Ullrich / Roland Wanninger, Thesauri im Fachinformationssystem des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege, in: Stefan Winghart (Hg.), Archäologie und Informationssysteme. Vom Umgang mit archäologischen Fachdaten in Denkmalpflege und Forschung, Arbeitshefte zur Denkmalpflege in Niedersachsen 42, Quedlinburg 2013, S. 62–69 (Ullrich / Wanninger 2013).