

Zeitschrift: Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =
Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

Herausgeber: geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und
Landmanagement

Band: 122 (2024)

Heft: 11-12

Artikel: Vector Tiles und die neuen OGC Standards : Leistungsanalyse und
Anwendungsmöglichkeiten

Autor: Rechsteiner, Fabian

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1073037>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Vector Tiles und die neuen OGC Standards: Leistungsanalyse und Anwendungsmöglichkeiten

Dieser Artikel hebt die Bedeutung der Bereitstellung von Geodaten nach den neuen OGC Standards hervor und gibt einen Überblick über die Performance verschiedener Vector Tiles Server. Anhand eines Beispiels wird illustriert, wie Vektordaten effektiv als Vector Tiles genutzt werden können und wie die neue Base Map von swisstopo, die ebenfalls als Vector Tiles verfügbar ist, mit eigenen Daten der Amtlichen Vermessung kombiniert werden kann.

Cet article souligne l'importance de la mise à disposition de géodonnées appliquant les nouvelles normes OGC et donne un aperçu de la performance de divers vecteurs Tiles Server. A l'aide d'un exemple on illustre comment utiliser efficacement des données vecteurs comme Vector Tiles et de quelle manière la nouvelle Base Map de swisstopo qui est également disponible comme Vector Tiles peut être combinée avec ses propres données de la mensuration officielle.

Questo articolo sottolinea l'importanza di approntare geodati conformi ai nuovi standard OGC e fornisce una panoramica delle prestazioni dei vari server Vector Tiles. Partendo da un esempio si dimostra come i dati vettoriali sono utilizzabili efficacemente sotto forma di Vector Tiles e come la nuova Base Map di swisstopo – disponibile anch'essa sotto forma Vector Tiles – sia combinabile con i dati della misurazione ufficiale.

F. Rechsteiner

Das Open Geospatial Consortium (OGC) wurde 1994 gegründet, um offene Stan-

dards für den Austausch von Geodaten zu entwickeln. Der erste bedeutende Standard, der Web Map Service (WMS), ermöglichte im Jahr 2000 die Veröffentlichung georeferenzierter Kartenbilder

über das Internet. Diese Standards revolutionierten die Geoinformatik, indem sie die Nutzung von Geodaten ohne Download ermöglichten.

Traditionelle OGC-Dienste wie WMS und WFS basieren auf dem Simple Object Access Protocol (SOAP) und haben sich als zuverlässig erwiesen. Mit der neuen OGC-Standardsammlung, der OGC API, setzt OGC jedoch auf moderne Webtechnologien, die eine effiziente und flexible Bereitstellung von Geodaten über aktuelle Browser ermöglichen.

OGC API-Tiles als wichtiger neuer Standard ermöglicht es, Vektordaten in Vektorkacheln (Vector Tiles) bereitzustellen. Im Gegensatz zu Raster Tiles enthalten diese Kacheln keine Pixel, sondern Vektorgeometrien mit Attributinformationen, was eine flexible und verlustfreie Datenvisualisierung erlaubt.

Masterthesis: Performancevergleich von Vector Tiles Servern

Viele WebGIS-Anwendungen in der Schweiz nutzen die Landeskarte von swisstopo als Hintergrundkarte. Aufgrund ihres umfangreichen Informationsgehalts ist sie jedoch nicht immer ideal dafür geeignet. Daher war es mein Ziel, eine neue, performante Hintergrundkarte mit aktuellen, zuverlässigen und genauen Daten im Vektorformat zu entwickeln.

Vorteile von Vector Tiles im Vergleich zu Raster Tiles:

1. Grösse und Effizienz: Vector Tiles sind in der Regel kleiner als Raster Tiles, wodurch sie schneller heruntergeladen werden können und besser für die Offline-Nutzung geeignet sind.
 2. Flexibilität in der Darstellung: Anders als bei Raster Tiles wird die Darstellung nicht im Voraus vom Datenanbieter festgelegt und in den Kacheln gespeichert. Stattdessen kann der Client die Darstellung dynamisch definieren und mithilfe von Web Mapping Libraries umsetzen.
 3. Style-Vorlagen und Editierbarkeit: Die meisten Vector Tiles Anbieter stellen Style-Vorlagen in Form von JSON-Dateien bereit. Diese können mit Vector Tiles Editoren wie «Maputnik» bearbeitet oder vollständig neu definiert werden, um die Kacheln nach individuellen Anforderungen anzupassen.
 4. Attributinformationen: Vector Tiles können detaillierte Attributinformationen in den Objekten speichern, was eine differenzierte Darstellung ermöglicht. Beispielsweise können basierend auf ihren Attributen (Strassentyp, Geschwindigkeit etc.) unterschiedliche Stile für verschiedene Arten von Strassenachsen definiert werden.
 5. Interaktivität und Funktionalität: Mit Vector Tiles lassen sich interaktive Karten einfacher umsetzen, da die Rohdaten Informationen enthalten, die für Interaktionen genutzt werden können (z. B. Pop-ups, Hervorhebungen). Funktionen wie das dynamische Filtern und Abfragen von Daten sind ebenfalls einfacher umzusetzen.
- Diese Eigenschaften machen Vector Tiles zu einer leistungsfähigen und flexiblen Lösung für die Bereitstellung und Darstellung von Geodaten in Webanwendungen.

Name	BBOX	ldproxy	Martin	pg_tileserv	Tegola	TiPg
Entwickler	Sourcepole	interactive instruments	MapLibre	CrunchyData	Go Spatial	
Programmiersprache	Rust	Java	Rust	Go	Go	Python
Quellformate	PostGIS, MBTiles, PMTiles	HTTP, MBTiles, PostGIS, GPKG, SQLite, WFS, (GraphQL)	HTTP, MBTiles, PostGIS, GPKG, SQLite, WFS, (GraphQL)	PostGIS	PostGIS, GPKG, SAP HANA Spatial	PostGIS
Ausgabedatenformat	MVT, MBTiles, PMTiles	MVT, MBTiles	MVT, MBTiles	MVT	MVT	MVT
Erstellungsmethode	ST_AsMVT	Feature Provider	ST_AsMVT	ST_AsMVT	ST_AsMVT	ST_AsMVT
Unterstützte Kachelschemas	WebMercatorQuad (3857) Benutzerdefiniert	WebMercatorQuad (3857) Benutzerdefiniert	WebMercatorQuad (3857)	WebMercatorQuad (3857)	WebMercatorQuad (3857)	WebMercatorQuad (3857) Benutzerdefiniert
Filterfunktionen		✓	✓	✓	✓	✓
Multi-Layer-Tiles		✗	✓	✓	✓	✗
Caching		✓	✓	✗	✓	✗
OGC-API Features	✓	✓	✗	✗	✗	✓
GitHub	(BBOX - GitHub 2024)	(ldproxy - GitHub 2024)	(Martin - GitHub 2024)	(pg_tileserv - GitHub 2024)	(Tegola - GitHub 2024)	(Tipg - GitHub 2024)
Docker-Image	(sourcepole/bbox-server-ogis - Docker Image 2024)	(iide/ldproxy - Docker Image 2024)	(martin - Docker Image 2024)	(pramsey/pg_tileserv - Docker Image 2024)	(gospatial/tegola - Docker Image 2024)	(tipg - Docker Image 2024)
Weitere Dokumentationen	(Kalberer 2024a)	(ldproxy - Documentation 2024)	(Martin - Documentation 2024) (Martin - Webpage 2023)	(pg_tileserv - Documentation 2023)	(Tegola - Documentation 2017) (Tegola - Webpage 2017)	(Tipg - Documentation 2024)

Tab. 1: Übersicht Vector Tiles Server.

In meiner Masterarbeit mit dem Titel «Performancevergleich von Open-Source-Vector-Tiles-Serverlösungen zur Bereitstellung von Geodaten aus PostGIS-Datenbanken» habe ich sechs verschiedene Server verglichen, welche Geodaten aus einer PostGIS-Datenbank als Vector Tiles bereitstellen können.

Diese Serveranwendungen wurden auf einem Linuxserver mittels Docker Compose konfiguriert und jeweils als eigene Docker Container gestartet. Zusätzlich wurde eine PostGIS-Datenbank in einem Container bereitgestellt, in der die Amtliche Vermessung des Kantons Thurgau

als Beispieldatensatz importiert wurde. Zur externen Bereitstellung der Vector Tiles und der Server-APIs wurde «NGINX» als Webserver verwendet. Jeder der sechs Webserver hat die exakt gleichen PostGIS-Daten als Vector Tiles bereitgestellt.

Mittels der Software «Apache JMeter» wurden die sechs Server auf ihre Performance hin verglichen. Dazu wurden verschiedene Testszenerien mit ausgewählten Datensätzen der Amtlichen Vermessung durchgeführt.

Die Resultate des Performancetests zeigen teilweise deutliche Unterschiede in

den Antwortzeiten der sechs Server. Über alle Testszenerien hinweg erzielte der Server «Martin» die schnellste Leistung bei der Bereitstellung der Kacheln. Mit Ausnahme von Test 3 lässt sich für alle Szenarien folgende Server-Rangliste festlegen:

1. Martin
2. Tegola
3. BBOX
4. pg_tileserv
5. TiPg
6. Ldproxy

Zusätzlich zu den reinen Zahlen wurde ein visueller Performancevergleich mithilfe der JavaScript-Bibliothek «Maplibre GL JS» durchgeführt. Auf der Plattform www.vectormap.ch können Sie die Vector Tiles jedes Servers auf einer Karte anzeigen lassen und erhalten so einen visuellen Eindruck der Geschwindigkeit der einzelnen Server.

Der Vergleich hat verdeutlicht, dass Vector Tiles eine effiziente Methode darstellen, um Vektordaten dynamisch aus einer PostGIS-Datenbank als Karten bereitzustellen. Besonders vielversprechend ist der Server «BBOX», der noch relativ neu auf dem Markt ist und zukünftig weitere Optimierungen erwarten lässt. Neben der Unterstützung von OGC API-Tiles strebt dieser Server die Bereitstellung weiterer OGC APIs an, um eine umfas-

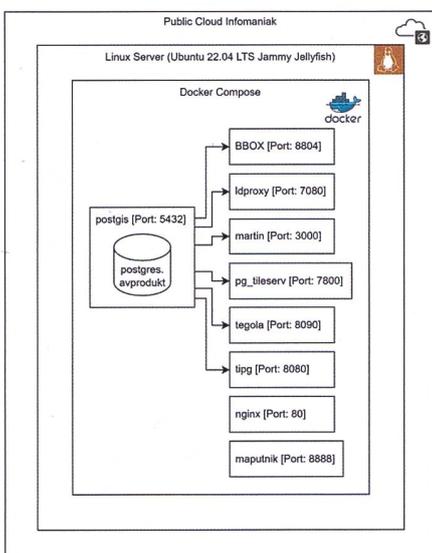


Abb. 1: Übersicht Docker Container auf dem Ubuntu Server.

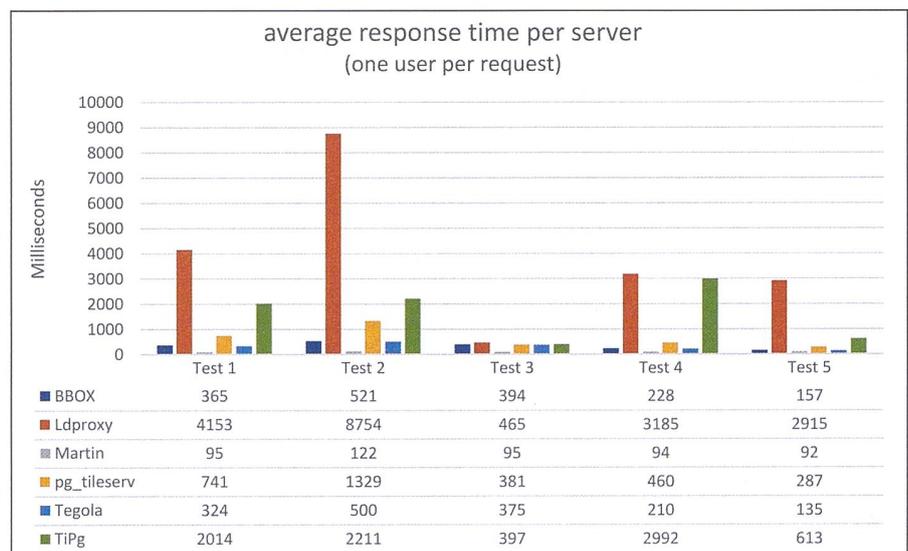


Abb. 2: Durchschnittliche Antwortzeit pro Server.

sende Lösung für die effiziente und moderne Bereitstellung von Geodaten anzubieten.

Base Map AV

Mein persönliches Ziel war es, die Base Map von swisstopo durch die Integration von Daten aus der Amtlichen Vermessung zu erweitern. Dadurch können bei grossem Massstab spezifische Vermessungsdaten anstelle der allgemeinen bundesweiten Daten angezeigt werden.

Unter www.vectormap.ch/BaseMapAV ist ein erster Entwurf verfügbar. In diesem Beispiel werden im grossen Massstab die Gebäude und Strassen von swisstopo ausgeblendet und stattdessen die Bodenbedeckung, Liegenschaften und weitere Amtliche Vermessungsdaten eingeblen-

det. Die verwendeten Datenquellen umfassen sowohl die Vector Tiles von swisstopo als auch die Vector Tiles des Servers «BBOX», welcher die Daten dynamisch aus einer PostGIS-Datenbank generiert und bereitstellt. Die Darstellung der verschiedenen Vektordaten in den Vector Tiles wurde mittels der Software «Maputnik» konfiguriert, als Style-JSON gespeichert und anschliessend in eine Maplibre Webkarte eingebunden.

Dieses Beispiel verdeutlicht das enorme Potenzial von Vector Tiles. Sie ermöglichen es, unterschiedliche Darstellungen von Hintergrundkarten für verschiedene Anwendungsfälle zu definieren, ohne dass serverseitig zusätzliche Darstellungsmodelle oder Datensätze erstellt werden müssen. Darüber hinaus bin ich überzeugt, dass die Integration weiterer Geo-

daten wie z. B. Nutzungsflächen im Vektorformat die Interpretation der Daten vereinfacht.

Fazit

Mit diesem Artikel und meiner Masterarbeit möchte ich Geodatenanbieter dazu ermutigen, ihre Geodaten auch gemäss den neuen OGC API Standards bereitzustellen. Durch die Anwendung dieser Standards können Geodaten besser ausgetauscht, verwendet und miteinander verknüpft werden, was zu einer effizienten Nutzung führt.

Spannend wäre auch die Frage, ob die «Konferenz der kantonalen Geoinformations- und Katasterstellen» (KGK) unter www.geodienste.ch bald Geodaten im neuen OGC API Standard und als Vector Tiles anbieten wird, um eine noch effizientere Nutzung der Geodaten zu ermöglichen.

Die Masterarbeit sowie alle Ergebnisse und Skripte sind im folgenden GitHub-Repository verfügbar und können als Vorlage für eigene Performancevergleiche genutzt werden.

GitHub:

<https://github.com/FabianRechsteiner>

Masterthesis:

<https://unigis.at/files/Masterthesen/Full/107112.pdf>

Fabian Rechsteiner

fabian.rechsteiner@mail.ch

www.linkedin.com/in/fabian-rechsteiner



Abb. 3: Vergleich Vector Tiles Base Map von swisstopo (links) und Amtliche Vermessung des Servers «BBOX» (rechts).