

# Für das Projekt Brandenburg 3D entwickelte Softwarekomponenten und deren mögliche Nachnutzung

Maik Schilling & Andreas Simon

## 1 Einleitung und Zielstellung

Im Rahmen des Projekts Brandenburg 3D wurden verschiedene Softwarekomponenten entwickelt, welche hier kurz beschrieben und Möglichkeiten zu deren Nachnutzung aufgeführt werden sollen.

Die Architektur des neu entwickelten Systems (**Abb. 1**) folgt in seiner Struktur dem Konzept einer Service-orientierten Architektur (SOA) und gliedert sich in drei Teile:

- das Geologie-Informationssystem (GeoIS) als interne Arbeitsplattform,
- den Infrastruktur-Knoten (ISK) als Service Plattform für externe Zugriffe und
- die Internetanwendung mit dem Geologie-Portal für die Präsentation der Ergebnisse über das Internet.

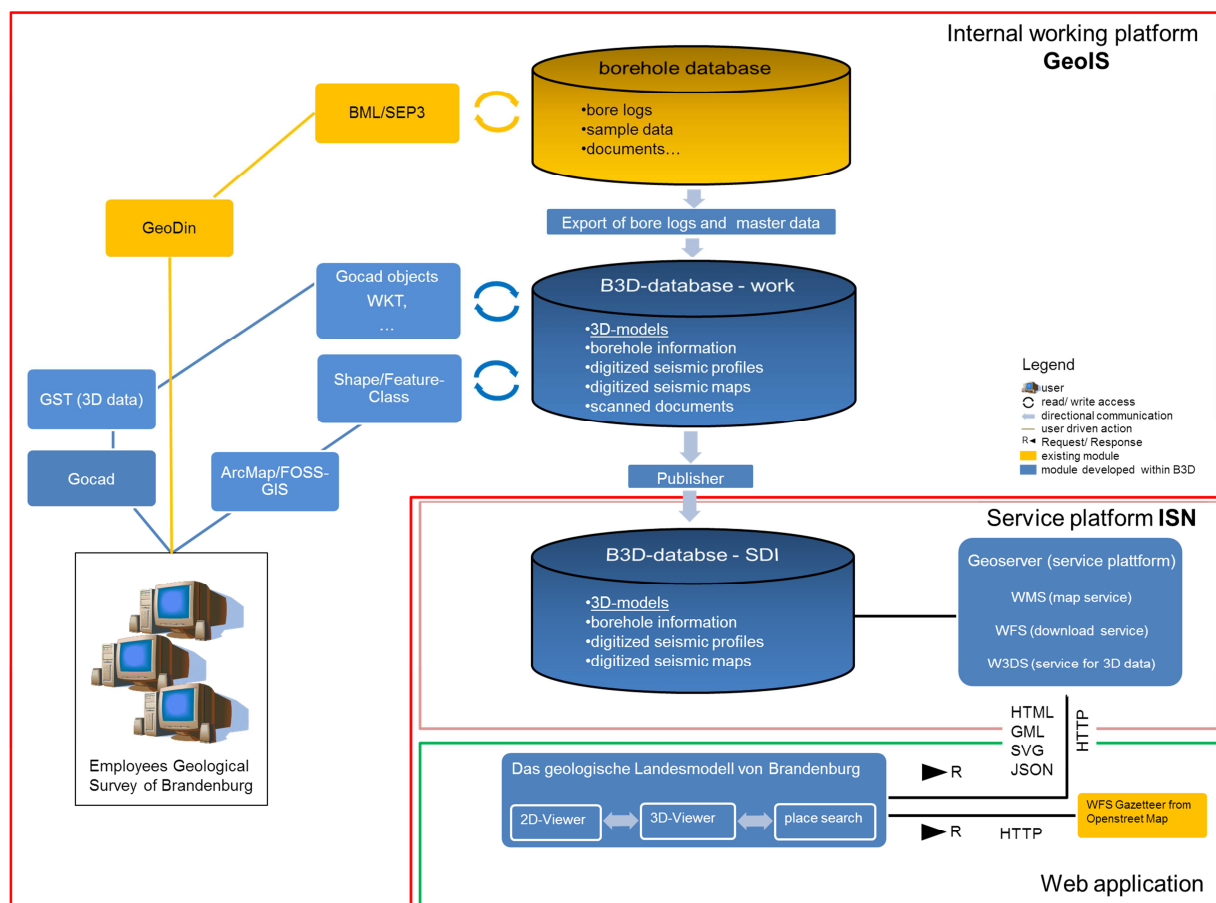


Abbildung 1: Systemarchitektur B3D.

## 2 Beschreibung der einzelnen Komponenten

Im Folgenden werden die entwickelten Komponenten und deren Nachnutzungsmöglichkeit näher beschrieben.

### 2.1 Zentraler Datenspeicher und implementierte Schnittstellen (GeoS)

Um den Zugriff auf digitale Geo-Daten zu ermöglichen, wurde das sog. Geologie-Informationssystem (GeoS) entwickelt. Das Informationssystem dient zur Verwaltung von Schichtenverzeichnissen und seismischen Untergrundinformationen einschließlich der aus diesen Daten abgeleiteten 3D-Modelle. Das System umfasst die B3D-Datenbank-Work (**Postgres/Postgis**) als zentralen Datenspeicher und die Werkzeuge zur Erfassung, Bearbeitung und Pflege von Daten einschließlich ihrer **Metadaten**, vgl. Abb. 1. Die Standardwerkzeuge für die Erfassung von tiefeingeologischen Daten sind GeoDin für Bohrungsdaten, ArcGIS und für räumliche Daten jeglicher Art und Gocad für 3D-Modelle.

Zur Speicherung der 3D-Daten und als Schnittstelle zur Modellierungssoftware Gocad kommt das System GST der Firma Giga Infosystems aus Freiberg zum Einsatz.

Darüber hinaus verfügt das GeoS über weitere Werkzeuge mit denen die Verwaltung und Weitergabe von Daten gesteuert wird. Hierzu zählt ein Export-Tool mit dessen Hilfe relevante Bohrungsdaten in den Datenspeicher überführt und von hier einer weiteren Bearbeitung in 3D zugänglich gemacht werden können. Als weiteres Werkzeug ist im GeoS der sog. Publisher implementiert. Dieses Werkzeug dient der Veröffentlichung der Daten. Hierbei werden geprüfte und freigegebene Datensätze in die B3D-Datenbank-GDI kopiert, wodurch diese für die Weitergabe über das Internet verfügbar gemacht werden.

Das Datenbankmanagementsystem PostgreSQL sowie die Erweiterung Postgis sind kostenfrei im Internet verfügbar. Die Datenbankstruktur und die entsprechenden Datenmodelle wurden für die Zwecke des LBGR konzipiert. Bei Interesse können die Dokumentation sowie die einzelnen SQL-Skripte zum Erstellen der Datenbank beim LBGR angefordert werden. Diese Skripte ermöglichen jedoch nur die Nutzung der Datenbank zur Verwaltung von (2D) GIS Daten. Weiterhin stehen die einzelnen Anwendungen zum Import, Export und der Verwaltung von GIS-Daten und Dokumenten interessierten Nutzern zur Verfügung. Es sei jedoch erwähnt, dass diese Tools ebenfalls auf die spezifische Datenbankstruktur des LBGR zugeschnitten sind.

Der Datenbankteil zur Verwaltung von 3D Daten (GST) unterliegt den Nutzungsbedingungen der Firma Giga Infosystems aus Freiberg. Bei Interesse an dieser Systemkomponente wenden Sie sich bitte direkt an den Hersteller.

### 2.2 Service-Plattform und Geodienste (ISK)

Der zweite Teil des Systems wird als InfraStrukturKnoten (ISK) bezeichnet und beinhaltet alle für die Veröffentlichung der Daten über das Internet notwendigen Komponenten. Hierzu zählen die B3D-

Datenbank-GDI sowie die Open-Source-Software Geoserver. Es wurde streng darauf geachtet, sich an international festgelegte Standards des OGC zu halten.

Aufgrund von Datenschutzbestimmungen werden für die B3D-Datenbank-GDI ausschließlich Leserechte eingeräumt sodass die Daten vor einer Manipulation von außen geschützt sind. Nur die Publisher-Komponente darf nutzergesteuert Datensätze in die Datenbank schreiben.

Neben der Datenbank beinhaltet der ISK außerdem die Module (Bestandteile der Software Geoserver) zum Ausliefern von **OGC-konformen** Webdiensten, welche für die Darstellung der Daten und die Interaktion mit diesen über das Internet notwendig sind. Die freie und offene Anwendung Geoserver dient als Referenzimplementierung für den Web Feature Service (**WFS**) des OGC. Neben diesem stellt die Software außerdem den Web Map Service (**WMS**) und den Web 3D Service (**W3DS**) bereit. Momentan ist der W3DS noch kein offizieller OGC-Standard, befindet sich jedoch im Standardisierungsprozess.

Die Software Geoserver ist eine frei verfügbare Anwendung und kann von jedem genutzt werden. Bei Bedarf kann das LBGR die Konfiguration der genutzten Geoserver-Instanz zur Verfügung stellen.

### 2.3 Geologie-Portal (Fachinformationssystem 3D)

Der dritte Teil des Systems beinhaltet die eigentliche Internet-Anwendung. Im Prinzip basiert die Funktionalität der Anwendung auf einer klassischen **Client-Server Architektur**, wobei auch hier auf beiden Seiten größtenteils **Open-Source-Software**-Komponenten benutzt werden. Serverseitig kommen Postgres/Postgis und Geoserver (**Abb. 2**) mit zusätzlichen Komponenten wie z.B. eine Druck-Funktion und einer Schnittstelle für spezifische Datenbank-Abfragen zur Generierung virtueller Bohrungen und Profilschnitte zum Einsatz.

Auf der Client-Seite basiert die Anwendung auf der **Javascript-API WebGL**, welche die interaktive Darstellung von 2D- und 3D-Grafiken im Browser ohne die Installation zusätzlicher Plug-Ins erlaubt.

Für den 2D-Mapviewer kommen die JavaScript Frameworks **ExtJS 4, OpenLayers and GeoExt 2** zum Einsatz. Diese ermöglichen u.a. die Darstellung dynamischer Karteninhalte, oder die Interaktion mit diesen. Hierzu zählen bspw. die Legende, Navigations- und Zoom Funktionen sowie die Darstellung von Attribut-Tabellen. Der 3D-Earthviewer ist prinzipiell ähnlich wie der 2D-Mapviewer aufgebaut und basiert ebenfalls auf ExtJS. Für die Präsentation von 3D-Inhalten wurde ExtJS durch die Bibliothek **X3DOM** erweitert. Diese erlaubt die Visualisierung und Interaktion mit 3D-Modellen auf Basis des **X3D**-Formats. So ist es bspw. möglich die Überhöhung des Modells zu variieren, oder die Sichtbarkeit einzelner Layer zu steuern. Durch eine weitere, während des Projekts entwickelte Bibliothek ist es nun außerdem möglich einen dynamischen Layer-Tree und verschiedene Bedienelemente für eine 3D-Szene bereitzustellen. Durch die Verwendung von ExtJS für beide Viewer konnten darüber hinaus zahlreiche Komponenten auf Basis des gleichen Programmcodes implementiert werden, wodurch das Design, die Funktionalität sowie die Nutzererfahrung beider Viewer weitestgehend identisch ist.

Beide Viewer sind in ein neu entwickeltes Online-Portal (Das Geologische Landesmodell von Brandenburg) integriert. Das Online-Portal bzw. die Web-Anwendung kann mit jedem modernen Internet-

browser (z.Zt.: Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera und Microsoft Internet Explorer) aufgerufen werden.

Weiterhin wurde ein Tool zur Generalisierung von 3D Daten erstellt, um die Datenmenge und damit die Ladezeit der Anwendung, auf ein akzeptables Maß zu reduzieren.

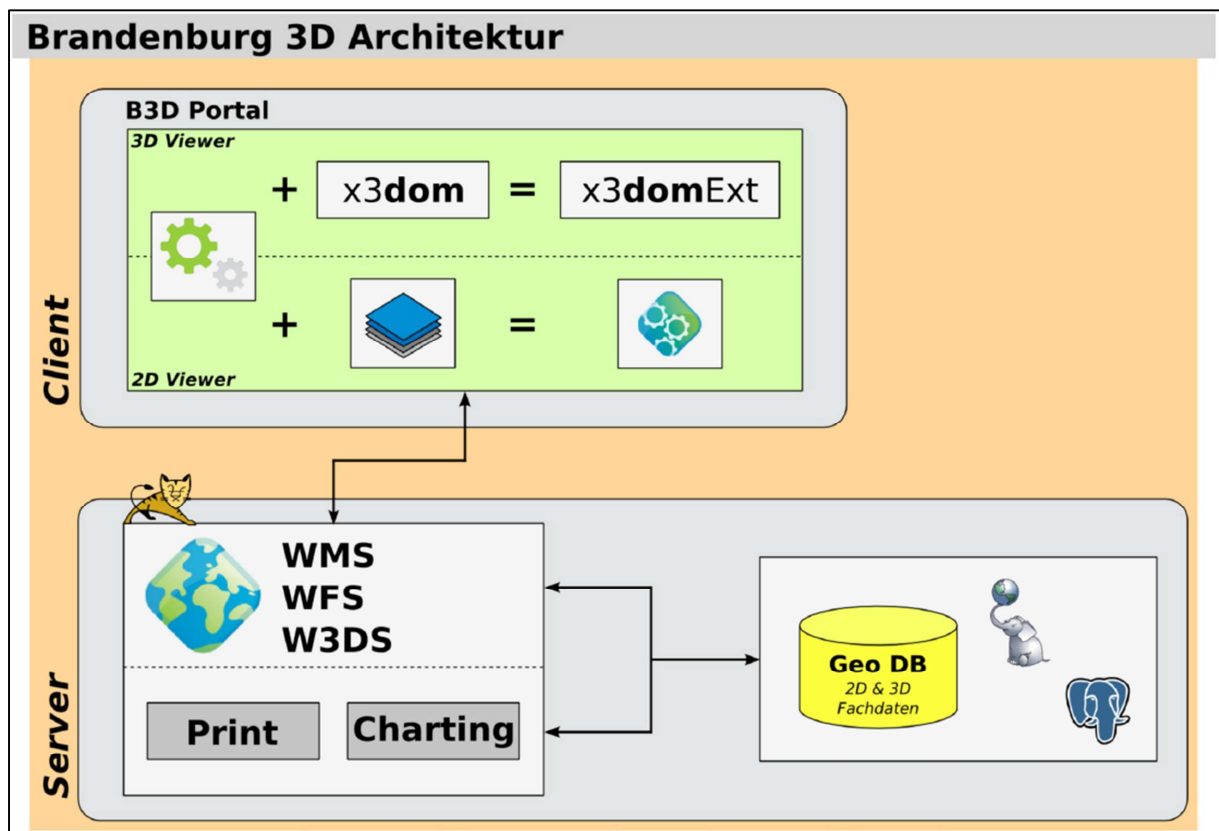


Abbildung 2: Architektur der Anwendung Brandenburg 3D.

Die einzelnen Javascript Programmibliotheken sind im Internet frei verfügbar. Bei Interesse am Programmcode der Anwendung bzw. der dazugehörigen Dokumentation wenden Sie sich bitte an das LBGR.

Bei Fragen zu den entwickelten Softwarekomponenten des Projekts Brandenburg 3D wenden Sie sich bitte an Herr Simon ([andreas.simon@lbgr.brandenburg.de](mailto:andreas.simon@lbgr.brandenburg.de)), oder Hr. Schilling ([maik.schilling@lbgr.brandenburg.de](mailto:maik.schilling@lbgr.brandenburg.de)).

### 3 Nützliche Links

LBGR: <https://lbgr.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.326089.de>

Brandenburg 3D: [http://www.geo.brandenburg.de/Brandenburg\\_3D](http://www.geo.brandenburg.de/Brandenburg_3D)

GST: <http://www.giga-infosystems.com/>

INSPIRE: <http://www.geoportal.de/DE/GDI-DE/INSPIRE/inspire.html?lang=de>

GDI-DE: <http://www.geoportal.de/DE/GDI-DE/gdi-de.html?lang=de>

Geoserver: <http://geoserver.org/>

Postgres: <http://www.postgresql.org/>

Postgis: <http://postgis.net/>

OGC: <http://www.opengeospatial.org/>

X3D: <http://www.web3d.org/x3d/what-x3d>

X3DOM: [http://www.x3dom.org/?page\\_id=2](http://www.x3dom.org/?page_id=2)

#### Begriffserklärung

**Client-Server-Architektur** – beschreibt eine Möglichkeit, Aufgaben und Dienstleistungen innerhalb eines Netzwerkes zu verteilen. Die Aufgaben werden von Programmen erledigt, die in Clients und Server unterteilt werden. Der Client kann auf Wunsch einen Dienst vom Server anfordern (z. B. WMS). Der Server, der sich auf dem gleichen oder einem beliebigen anderen Rechner im Netzwerk befindet, beantwortet die Anforderung (d. h. er stellt im Beispiel den WMS bereit).

**Client** – hier Internet-Browser auf dem Rechner eines Nutzers

**GDI-DE** – Geodateninfrastruktur Deutschland: In der GDI-DE werden raumbezogene Daten (Geodaten) vernetzt über das Internet zur Verfügung gestellt.

**INSPIRE** - Diese INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe (INSPIRE) ist das Vorhaben für eine gemeinsame Geodateninfrastruktur in Europa und soll die grenzübergreifende Nutzung von Geodaten in Europa erleichtern. Die INSPIRE-Richtlinie definiert den rechtlichen Rahmen für den Aufbau von Geodateninfrastrukturen.

**Javascript** - JavaScript (kurz JS) ist eine Skriptsprache, die ursprünglich für dynamisches HTML in Webbrowsern entwickelt wurde, um Benutzerinteraktionen auszuwerten, Inhalte zu verändern, nachzuladen oder zu generieren. Ein Javascript Framework (Bibliothek) stellt Funktionen bereit, welche direkt in eine Anwendung eingebunden werden können. Hierzu zählen z.B. die Frameworks ExtJS 4, OpenLayers und GeoExt 2.

**OGC** - Open Geospatial Consortium, ist eine 1994 gemeinnützige Organisation, die sich zum Ziel gesetzt hat, die Entwicklung von raumbezogener Informationsverarbeitung (insbesondere Geodaten) auf Basis allgemeingültiger Standards zum Zweck der Interoperabilität festzulegen.

**Open-Source-Software** - Open Source bzw. quelloffen wird als Begriff für Software verwendet, deren Quelltext offenliegt und von Dritten einsehbar ist und für deren Nutzung keine Lizenzgebühren anfallen.

**Postgres/Postgis:** Postgres ist ein freies und offenes Datenbankmanagement System. Mit der Erweiterung Postgis, ebenfalls OpenSource, wird das System um zahlreiche 3D-Funktionen erweitert, welche direkt in der Datenbank genutzt werden können.

**SOA** – Serviceorientierte Architektur, ist ein Architekturmuster der Informationstechnik aus dem Bereich der verteilten Systeme, um Dienste von IT-Systemen zu strukturieren und zu nutzen.

**Webdienst** – oder Webservice ist eine Softwareanwendung, die über ein Netzwerk für die direkte Maschine-zu-Maschine-Interaktion bereitgestellt wird.

**W3DS** – Web 3D Service, Webdienst für die Bereitstellung von 3D-Daten

**WFS** – Web Feature Service, Webdienst für den Download und die Interaktion mit den 2D-Daten

**WMS** – Web Map Service, Webdienst für die Darstellung von 2D-Daten

**X3D** - ist eine auf XML (XML-Encoding, Datei-Endung .x3d) basierende Beschreibungssprache für 3D-Modelle, die in einem Webbrowser angezeigt werden können.

**X3DOM** – Open-Source Framework für 3D-Grafiken im Internet