



virtualcitySYSTEMS

# 3D-Geodateninfrastruktur

Erstellen - Verwalten - Veröffentlichen



**3D-Geodaten umfassen innovative Geobasisdatenprodukte wie 3D-Gebäudemodelle, digitale Geländemodelle und andere mehr, die von immer mehr Städten und Ländern erfasst, gepflegt und vertrieben werden. In Deutschland und Europa wird von vielen Ländern und Organisationen der internationale OGC-Standard CityGML für die Beschreibung von 3D-Geodaten eingesetzt. So basiert der deutsche Produktstandard für das 3D-Gebäudemodell auf CityGML und der aktuelle Entwurf der Spezifikation des INSPIRE Annex III Themas "Buildings" referenziert ebenfalls das CityGML Schema.**

Vor diesem Hintergrund hat virtualcitySYSTEMS eine 3D-Geodateninfrastrukturlösung (3D-GDI) konzipiert, die auf der CityGML-konformen Open Source Datenbank 3D City Database (3DCityDB) aufbaut und das Management, die Bereitstellung sowie die webbasierte Veröffentlichung von Geodaten adressiert. Unsere Geodateninfrastrukturlösung ist modular aufgebaut und kann mit bestehenden Systemen kombiniert und ergänzt werden.

#### **Zielgruppe**

Das Dokument richtet sich an alle, die sich über die 3DGDI-Lösung der virtualcitySYSTEMS GmbH informieren wollen. Es stellt die verfügbaren Komponenten und Konzepte zum Aufbau innovativer Geodateninfrastrukturen für dreidimensionale Geodaten vor. Gerne beraten wir interessierte Leser in einem individuellen Gespräch.

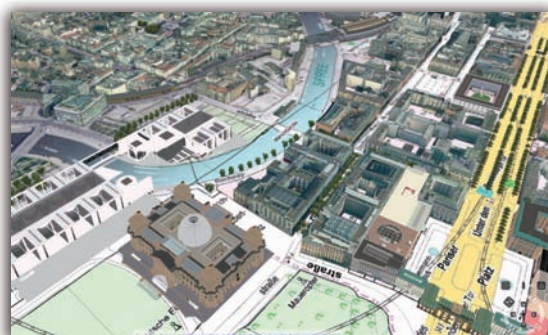
#### **Über virtualcitySYSTEMS**

virtualcitySYSTEMS ist ein Systemhaus, das sich auf die Entwicklung und Bereitstellung von Systemlösungen für 3D-Geodaten auf Basis des OGC-Standards CityGML spezialisiert hat. Die Firma wurde 2005 gegründet und hat seit 2010 ihren Sitz in Berlin. Unsere Mitarbeiter sind ein eingespieltes, interdisziplinäres Team aus Geoinformatikern, Stadt- und Landschaftsplanern, Kartographen sowie Softwaresystemtechnikern und haben mehrjährige Erfahrung in der Entwicklung und Bereitstellung von Systemlösungen für die Modellierung, das Management und die Visualisierung von komplexen dreidimensionalen Informationsräumen. Darüber hinaus bestehen umfangreiche Erfahrungen mit Projektierung und Realisierung von IT-Systemen, bei denen 3D-Geodaten, insbesondere CityGML eine wesentliche Komponente bilden.

Durch unsere langjährige Erfahrung am Markt, ein starkes Netzwerk von Partnern und unser Selbstverständnis als innovativer Wegbereiter für digitale Städte werden wir von unseren Kunden als beratender Technologiepartner geschätzt. Mitarbeiter von virtualcitySYSTEMS arbeiten aktiv in leitender Funktion in internationalen Gremien an der Weiterentwicklung von CityGML.

Referenzprojekt und Treiber ständiger Innovationen ist das Berliner 3D-Stadtmodell, das wir im Auftrag der Berlin Partner GmbH zuverlässig betreuen. Dieses Modell umfasst mehr als 560.000 Gebäude im Level of Detail (LoD) 2, hunderte LoD3 und LoD4 Modelle sowie Straßenbäume und Standortinformationen. Das im Rahmen zweier geförderter EFRE-Projekte entwickelte Berliner 3D-Stadtmodell war nach unserem Kenntnisstand das erste flächendeckende Stadtmodell im CityGML-Format weltweit, und wird bereits seit über fünf Jahren auf Basis der 3D-GDI von virtualcitySYSTEMS verwaltet und bereitgestellt. Das Berliner 3D-Stadtmodell kann unter [www.businesslocationcenter.de/wirtschaftsatlas](http://www.businesslocationcenter.de/wirtschaftsatlas) online eingesehen werden.

Weiterführende Informationen zu CityGML finden Sie unter [www.citygml.org](http://www.citygml.org) sowie unter [www.opengeospatial.org/standards/citygml](http://www.opengeospatial.org/standards/citygml).



# 3D-Geodateninfrastruktur

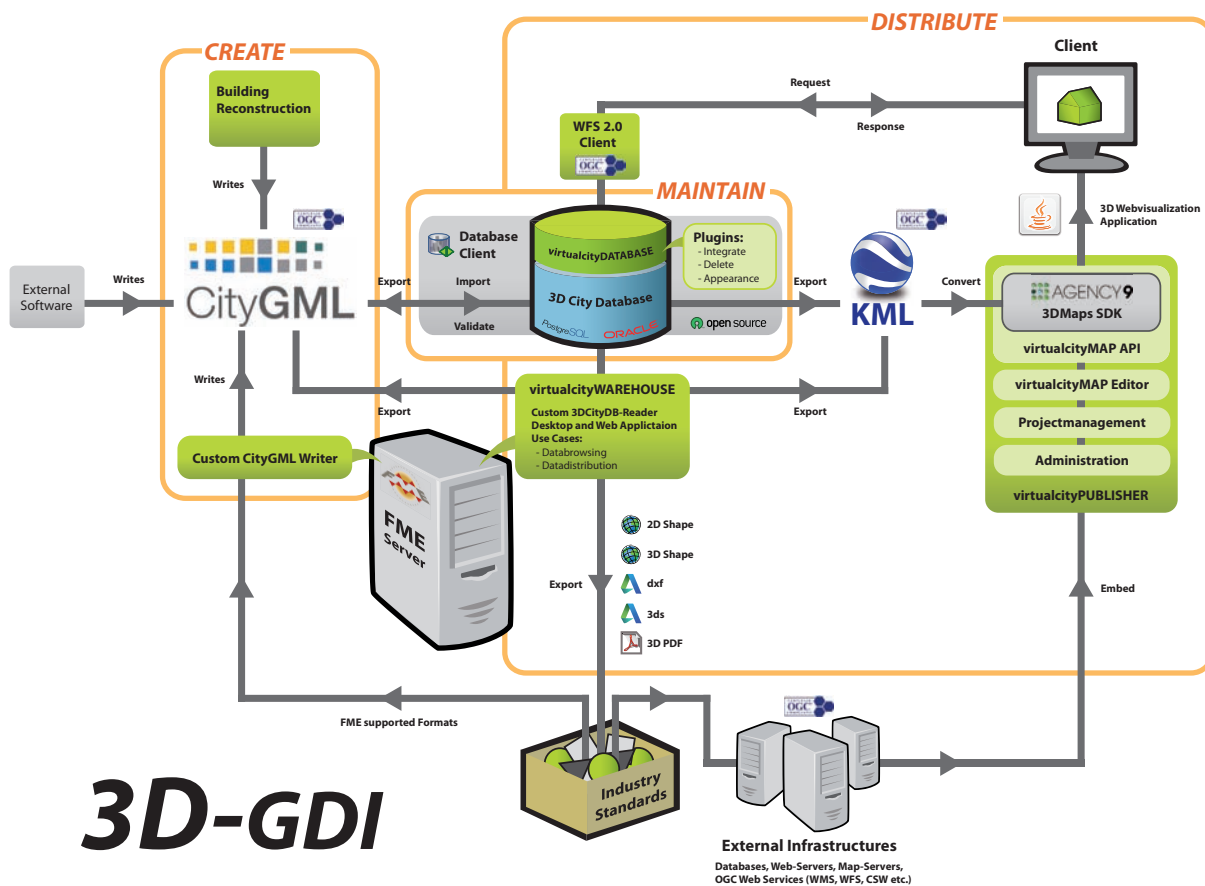
Heutige Anforderungen an eine 3D-GDI umfassen nicht nur Prozesse und Werkzeuge für die Ersterfassung und Speicherung von 3D-Geodaten, sondern auch Lösungen zur effizienten Datenfortführung und -bereitstellung. Entsprechend muss eine 3D-GDI Prozesse und Werkzeuge für die Datenverwaltung, die Veröffentlichung der 3D-Daten als interaktive Webanwendung und die automatisierte Datentransformation- und -bereitstellung in zielgruppengerechten Formaten und Medien umfassen. Das Ziel einer 3D-GDI muss es sein, die verfügbaren Daten möglichst effizient einem zunehmend größeren Anwenderkreis zur Verfügung zu stellen.

Dabei muss eine solche Lösung selbstverständlich die Grundanforderungen an eine Geodateninfrastruktur bedienen, d.h. skalierbar, robust und zuverlässig sein und möglichst auf standardisierten Technologien aufsetzen. Hier setzt das 3D-GDI Konzept der virtualcitySYSTEMS GmbH an. Es werden bewusst etablierte und leistungsfähige Basistechnologien genutzt, die speziell für das 3D-Geodatenmanagement und die Prozessautomatisierung optimiert sind. Unsere 3D-GDI-Lösung besteht aus den folgenden Kernkomponenten:

## Kernkomponenten:

- *virtualcityDATABASE* zur Speicherung und Verwaltung der 3D-Daten auf Basis der Open Source Lösung 3DCityDB
- *virtualcityPUBLISHER* als Autorensystem zur Erstellung von 3D Webmappinganwendungen auf Basis der *virtualcityDATABASE* und der Agency Visualisierungslösung 3DMaps, und
- *virtualcityWAREHOUSE* als Datenbereitstellungslösung auf Basis der Feature Manipulation Engine (FME) und eines von uns entwickelten 3DCityDB Konnektors.

Diese Module können einzeln für sich oder in Kombination eingesetzt werden, um spezifische Anforderungen an eine 3D-GDI abzubilden. Die nachstehende Abbildung illustriert das Zusammenspiel der drei Komponenten.



# virtualcityDATABASE

Die virtualcityDATABASE (vcDB) ist eine Weiterentwicklung der Open Source 3D City Database (www.3dcitydb.net), welche ein CityGML-konformes Datenbankschema für Oracle Spatial und PostgreSQL/PostGIS sowie ein Java-basiertes Werkzeug für den Datenimport/-export bereitstellt. Die vcDB setzt vollständig auf dem Datenbankschema und dem Funktionsumfang der Open Source Lösung auf, erweitert diese aber um zusätzliche Funktionen und Module zur Optimierung der Fortführung und der Verwaltung von 3D-Daten. Genutzt wird hierzu ein entsprechender Erweiterungsmechanismus der 3D City Database, wodurch die Kompatibilität der vcDB zur 3D City Database garantiert werden kann. Zudem bieten wir unseren Kunden umfassenden Support, Bugfixing und inhaltliche Betreuung im Rahmen eines Wartungsvertrages. Damit profitieren die Nutzer der vcDB von einem quelloffenen Datenbankmodell, welches bei Bedarf kundenorientiert angepasst und erweitert werden kann, können aber zugleich die zusätzlichen Funktionen und Module zur Datenpflege und Datenverwaltung nutzen.

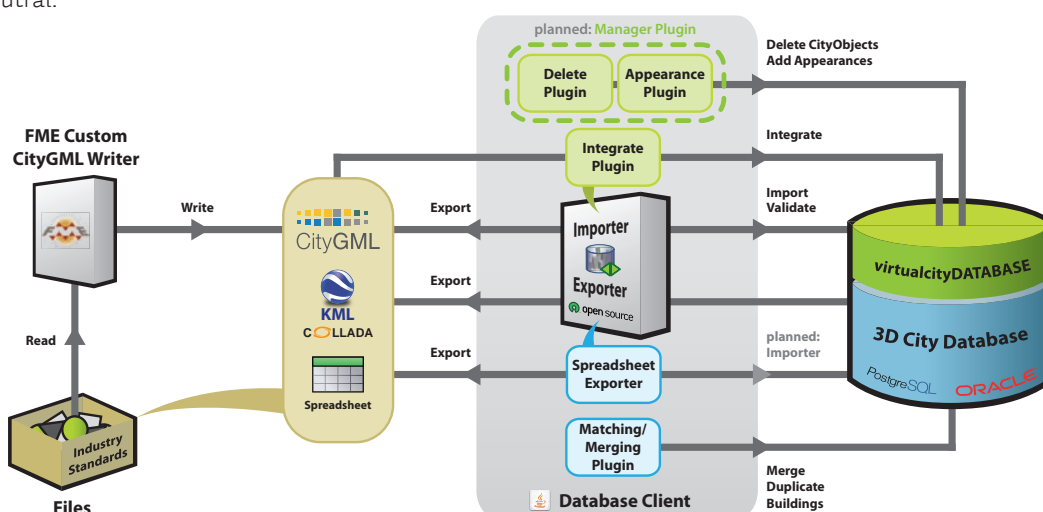
Da die virtualcityDATABASE auf etablierten Datenbanktechnologien aufsetzt (Oracle Spatial, PostgreSQL/PostGIS), ist sie sehr leistungsfähig und kann bei Bedarf skaliert werden. Nutzern steht damit eine effiziente Datenhaltungskomponente zur Verfügung, mit der nicht nur 3D-Gebäudedaten, sondern alle weiteren topographischen Objekte eines virtuellen Stadtmodells (Baummodelle, Brücken, Stadtmobiliar, und andere mehr) verwaltet werden können. Durch die quellenoffene Basis sowie die Modellierung und Speicherung der 3D-Daten gemäß dem internationalen OGC Standard CityGML bietet diese Lösung langfristige Investitionssicherheit und ist system- und herstellerneutral.

Unsere Veröffentlichungslösung virtualcityPUBLISHER und unsere Datenbereitstellungslösung virtualcityWAREHOUSE bauen direkt auf der virtualcityDATABASE auf. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Open Source Version der Datenbank als Grundlage unserer 3D-GDI-Lösung zu nutzen. Wir empfehlen jedoch den Einsatz der virtualcityDATABASE, da diese umfangreich getestet, auf das Zusammenspiel mit der Veröffentlichungslösung und der Datenbereitstellungslösung optimiert und funktional erweitert ist.

## Erweiterungen der virtualcityDATABASE

Die virtualcityDATABASE enthält gegenüber der 3DCityDB Erweiterungen, die das Datenmanagement unterstützen und damit die Fortführung von 3D-Stadtmodellen erleichtern. In Version 1 (Stand Juni 2013) stehen die folgenden Erweiterungen bereit:

- *Integrate Plugin* - Unterstützt die Integration unterschiedlicher LoD-Stufen eines Gebäudeobjektes, bzw. das Ersetzen vorhandener Geometrien und Attribute eines Gebäudes und erleichtert somit die Fortführung des Datenbestandes
- *Delete Plugin* - Unterstützt das gezielte Löschen von Gebäuden über Löschlisten oder anhand komplexer Filter
- *Appearance Plugin* - Unterstützt die Zuweisung von einfachen Materialien (Farbwerte, Transparenz) an Gebäudeoberflächen auf Basis einfacher und komplexer Filter
- *ISO/OGC-konforme WFS 2.0 Schnittstelle*



# virtualcityPUBLISHER

Mit dem virtualcityPUBLISHER stellt virtualcitySYSTEMS eine webbasierte Lösung zur Veröffentlichung von 3D-Stadtmodellen bereit. Das System ermöglicht in wenigen Schritten die Erstellung von großräumigen 3D-Webmappinganwendungen auf Basis der virtualcityMAP-Technologie und der virtualcityDATABASE. Der virtualcityPUBLISHER eignet sich somit zur Veröffentlichung von 3D-Stadtmodellen, die auf dem internationalen OGC-Standard CityGML beruhen.

Anwender können im virtualcityPUBLISHER über ein leicht zu bedienendes Nutzerinterface beliebig große Projektbereiche auswählen und für die webbasierte Visualisierung konfigurieren. Die ausgewählten Stadtmodelldaten werden dann automatisiert aus der virtualcityDATABASE extrahiert und in ein für das Datenstreaming optimiertes Format konvertiert. Nach der Konvertierung der 3D-Stadtobjekte und Geländedaten in das Streamingformat können die anzuzeigenden Ebenen über den Karteneditor im virtualcityPUBLISHER in wenigen Schritten zu einer 3D-Karte zusammengestellt werden.

Neben der automatisierten Erstellung der Visualisierungsdaten und der Ebenverwaltung stehen dem Nutzer viele weitere Optionen zur Verfügung, um die 3D-Kartenanwendungen funktional zu erweitern. So können zusätzlich WMS-Dienste eingebunden und als Geländeoverlay dargestellt und Schrägluftbilder in die Anwendung integriert werden. Widgets ermöglichen die Einbindung von WFS-Diensten und WMS FeatureInfo Abfragen, die Abfrage von Objektinformationen per interaktiver Selektion, das Messen in 2D auf der Karte, das Verschicken von Links zur Kartenanwendung, Anzeige von POIs, Adress-Suche, und die Darstel-

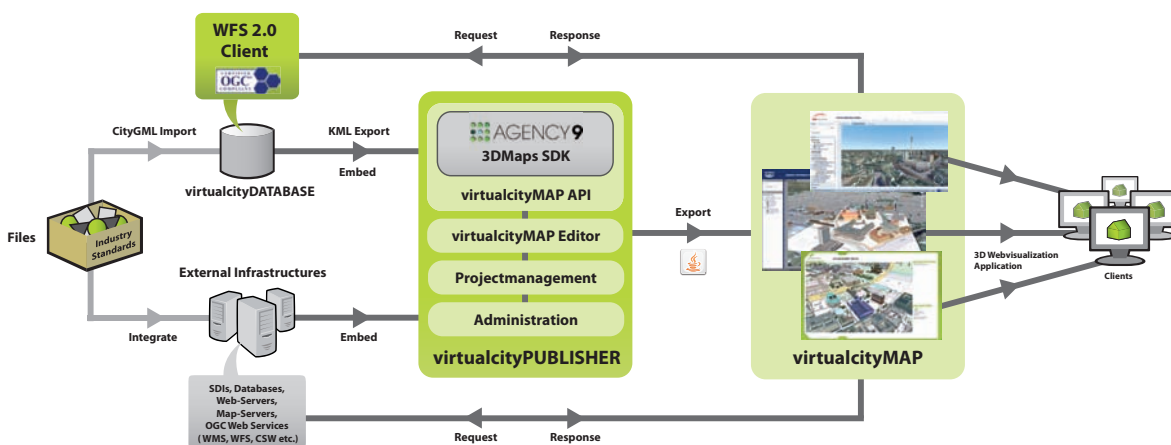
lung von Schatten in Echtzeit. Anwender, die den virtualcityPUBLISHER in Kombination mit der virtualcityWAREHOUSE-Lösung einsetzen, können zudem die Exportfunktionalitäten der WAREHOUSE-Lösung als Widget in eine 3D-Karte integrieren, so dass die Auswahl der zu exportierenden Objekte oder Bereiche in der 3D-Karte erfolgen kann.

## Zielgruppen

Durch seinen modularen Aufbau, die Nutzung von Webstandards und die Unterstützung für CityGML eignet sich der virtualcityPUBLISHER zur Realisierung individueller Lösungen für unterschiedliche Anwender- und Nutzergruppen. Im Fokus stehen vor allem 3D-Geodatenbetreiber, die ihre 3D-Daten für unterschiedliche Nutzergruppen zugänglich machen wollen. Ein integriertes Jobmanagement und die Datenbankanbindung können eigenständig 3D-Webmappinganwendungen erzeugen und in regelmäßigen Abständen oder bei Bedarf aktualisiert werden. Typische Anwendungsbeispiele sind 3D-Geodatenportale zur öffentlichen Präsentation und Bereitstellung amtlicher Fachdaten.

## virtualcityMAP-Technologie

Zur eigentlichen Visualisierung der 3D-Daten im Internet wird die 3DMaps-Technologie der schwedischen Firma Agency9 eingesetzt. Dabei handelt es sich um eine performante, Java-basierte Renderingtechnologie für die Darstellung beliebig großer Stadtmodelle im Browser. Diese Visualisierungstechnik kann direkt über die JavaScript API unseres virtualcityMAP-Frameworks angesprochen werden.



# virtualcityWAREHOUSE

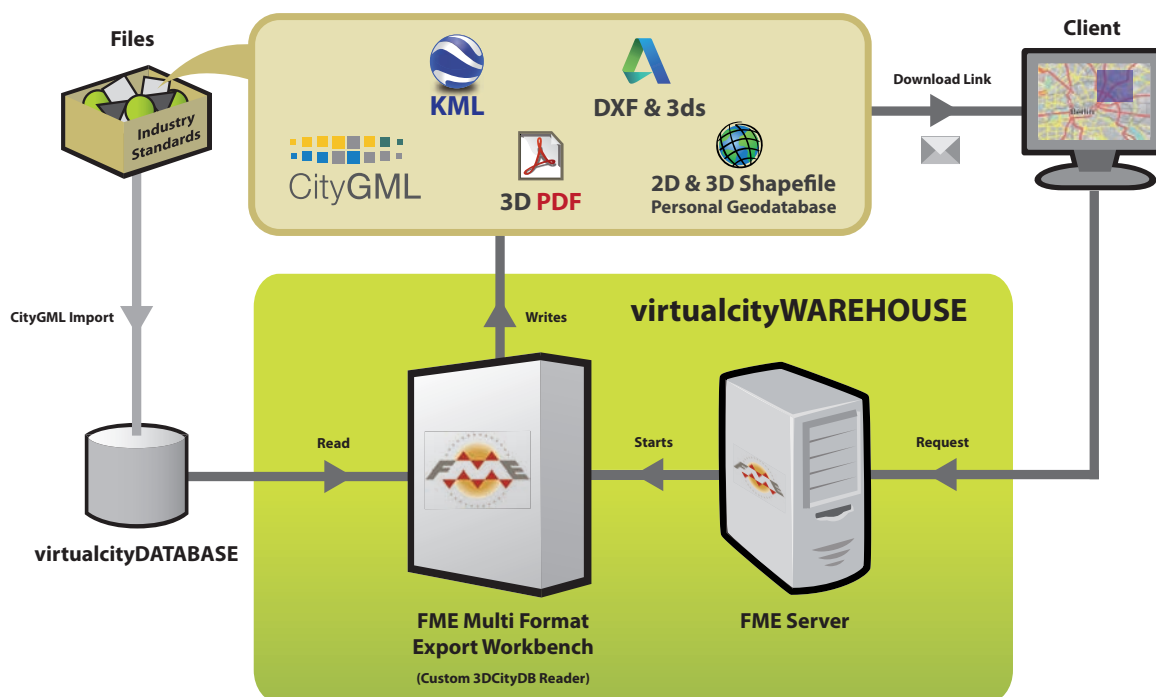
Aufbauend auf der virtualcityDATABASE und der FME-Technologie von Safe Software bieten wir eine flexibel anpassbare und skalierbare Lösung für die Geodatentransformation und -bereitstellung an. Mit unserer virtualcityWAREHOUSE Lösung ist es möglich, 3D-Daten aus der 3DCityDB, bzw. der virtualcityDATABASE, zu extrahieren, in unterschiedliche Zielformate und Koordinatensysteme zu transformieren und schließlich in verschiedene Zielsysteme zu integrieren.

Grundlage für diese Lösung ist ein von uns entwickelter Custom 3DCityDB Reader für FME, mit dem CityGML-Daten direkt aus einer virtualcityDATABASE / 3DCityDB geladen und in gängige 3D-Formate konvertiert werden können. Diese Transformationen lassen sich direkt in FME Desktop und FME Server integrieren, so dass Nutzer mit wenigen Mausklicks Datenabgaben vorbereiten und ausspielen können. Als Serverlösung implementiert, lässt sich die Datenabgabe dabei komplett automatisieren. Dazu wird eine Webseite bereitgestellt, über die die Auswahl der

zu exportierenden Region, das Zielformat und das Zielkoordinatensystem in wenigen Schritten konfiguriert und der Datenextraktionsprozess gestartet werden kann. In Kombination mit einem eShopsystem lassen sich so Geodatendownloadportale für 3D-Stadtmodellldaten realisieren.

Die Bereitstellung der virtualcityWAREHOUSE Funktionalitäten auf Basis der FME Server Technologie ist ebenfalls die Grundlage, um die Exportfunktionalitäten direkt in 3D-Kartenanwendungen auf Basis des virtualcityPUBLISHERs nutzen zu können. Mit dieser Funktion können gezielt Projektbereiche oder einzelne 3D-Objekte über eine 3D-Karte interaktiv ausgewählt und im gewünschten Zielformat bereitgestellt werden.

Falls keine FME Serverlösung vorhanden ist oder die Datenbereitstellung durch interne Mitarbeiter erfolgen soll, lässt sich die Datenextraktion und -ausgabe in den gewünschten Zielformaten auch auf Basis einer FME Desktopversion realisieren.



# Technische Anforderungen

Die hier aufgeführten technischen Anforderungen dienen einer ersten Orientierung und sind nicht abschließend. Die tatsächlichen Anforderungen können in der Praxis je nach Nutzung, Datenvolumen, Systeminfrastruktur und erwarteter Leistungsfähigkeit von den angegebenen Basisanforderungen abweichen. Gerne erstellen wir ein individuelles Anforderungsprofil, das auf die Bedarfe des Kunden optimiert ist.

## virtualcityDATABASE - Systemanforderungen

Die virtualcityDATABASE erfordert Oracle Spatial 10g R2/11g R2 oder PostgreSQL mit PostGIS Erweiterung (Version 2.0 oder aktueller). Die minimalen Systemempfehlungen zu diesen Produkten finden sich in den entsprechenden Dokumentationen. Um einen performanten Betrieb zu gewährleisten, wird eine leistungsfähigere Hardware empfohlen, die sich an den folgenden Richtwerten orientieren sollte.

- OS: Microsoft Windows Server 2008 R2 / 2012 Standard Edition (x64) oder ein UNIX/Linux-basiertes System (z.B. Redhat Enterprise Linux)
- CPU: 2x Quad-Core mit 2,9 GHz oder besser (Intel Xeon oder AMD Opteron)
- RAM: 32 GB DDR3 (Erweiterung sollte möglich sein)
- HDD: Dedizierter SAS RAID-Controller mit 512 MB Cache / 2x 146 GB SAS (6G), mind. 10.000 U/min für System und Softwareinstallationen (RAID 1) 6x 128 GB SSD im RAID-5 (4+1, 1x Hotspare) Speicherplatz für Nutzdaten der Datenbank (Erweiterung sollte möglich sein)
- Software: PostgreSQL 9.2, PostGIS 2.0 oder Oracle Spatial 10g R2/11g R2

## virtualcityPUBLISHER - Systemanforderungen

Der virtualcityPUBLISHER setzt die virtualcityDATABASE oder alternativ die 3D City Database voraus. Daneben sind server- und clientseitig gängige Standardinternettechnologien erforderlich.

## virtualcityPUBLISHER Anwendungsserver

- OS: Microsoft Windows Server 2008 R2 / 2012 Standard Edition (x64), UNIX/Linux
- CPU: 1x Quad-Core mit 2,4 GHz oder besser (Intel oder AMD)
- RAM: 8 GB (Erweiterung sollte möglich sein)
- HDD: 50 GB für System und Softwareinstallationen Speicherplatz für Nutzdaten je nach Umfang (z.B. Qualität/Auflösung der Eingangsdaten etc.), mind. 500 GB (Erweiterung sollte möglich sein!) SAS-Platten und RAID-5 Konfiguration werden empfohlen (schneller Zugriff)
- Software: Apache HTTPD Webserver Apache Tomcat 7; Java 7; MySQL 5.5

## Anforderungen an den Client

Aktueller Webbrowser (bspw. IE9, Firefox, Chrome), Java Runtime Environment 1.6 oder aktueller

## 3DMaps-Lizenzserver

Die Nutzung der 3DMaps-Technology von Agency9 setzt voraus, dass jeder Client auf einen Lizenzserver zugreifen kann. Dieser Lizenzserver stellt keine besonderen Anforderungen an die Hardware des Host-Systems, muss aber für alle zugreifenden Clients erreichbar sein. Bei gleichzeitiger Nutzung im Intranet und/oder Internet sind daher ggf. besondere Firewall / Proxy Konfigurationen erforderlich. Wir beraten unsere Kunden gerne bei der entsprechenden Netzwerkplanung.

## virtualcityWAREHOUSE - Systemanforderungen

Die virtualcityWAREHOUSE Lösung setzt mindestens eine vorhandene FME Desktop Installation voraus. In dieser Basiskonfiguration kann die Datenextraktion und -konvertierung an entsprechend ausgestatteten Arbeitsplätzen über die FME Workbench Programmoberfläche gesteuert werden. Optional, und in Kombination mit FME Server, können webbasierte Geodatenbereitstellungslösungen realisiert werden, welche den vollen Funktionsumfang von FME Server (wie etwa E-Mail Benachrichtigungen, Download- oder FTP Dateiuploddienste) nutzen und sich in bestehende Portale integrieren lassen. Die empfohlenen Systemanforderungen richten sich nach dem gewählten Szenario und dem entsprechend eingesetzten FME Produkt. Informationen hierzu können beim Hersteller Safe Software bezogen werden: [www.safe.com](http://www.safe.com).



virtualcitySYSTEMS

Sollten Sie weitere Fragen haben,  
beraten wir Sie gerne in einem persönlichen Gespräch.

virtualcitySYSTEMS GmbH  
Tauentzienstraße 7 b/c  
10789 Berlin

Tel +49 (0)30/890 4871-10  
Fax +49 (0)30/890 4871-19  
E-Mail [info@virtualcitySYSTEMS.de](mailto:info@virtualcitySYSTEMS.de)

Weitere Informationen zu unseren Produkten finden Sie auch auf  
unserer Website unter [www.virtualcitysystems.de](http://www.virtualcitysystems.de)