

WPS für kommunale GDIs

Eine Fallstudie über den Mehrwert von Web Processing Services (WPS) am Beispiel der Geodateninfrastruktur Freiburg (GDI-FR)

Gunnar Ströer

Stabsstelle Geodatenmanagement
Amt für Projektentwicklung und Stadterneuerung
Dezernat V

11. – 13. März 2020

Freiburg 
I M B R E I S G A U

- 1 WPS Basics
- 2 WPS für kommunale GDIs?
- 3 Fallstudie
 - Kampfmittelbeseitigung
 - Fallbeschreibung
- 4 Implementierung
- 5 Ergebnis

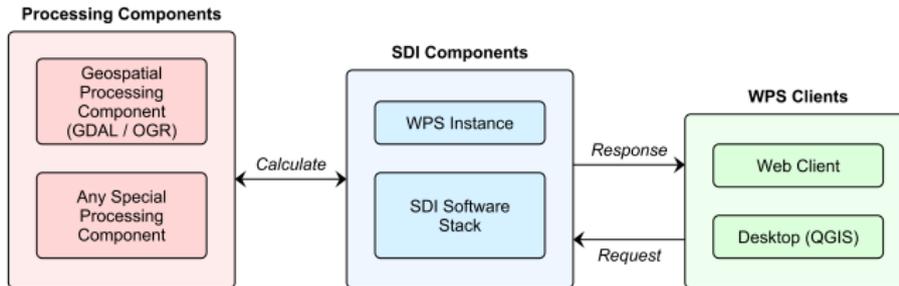
WPS Basics

WPS – A standard by the Open Geospatial Consortium (OGC)

The OGC defines WPS as...

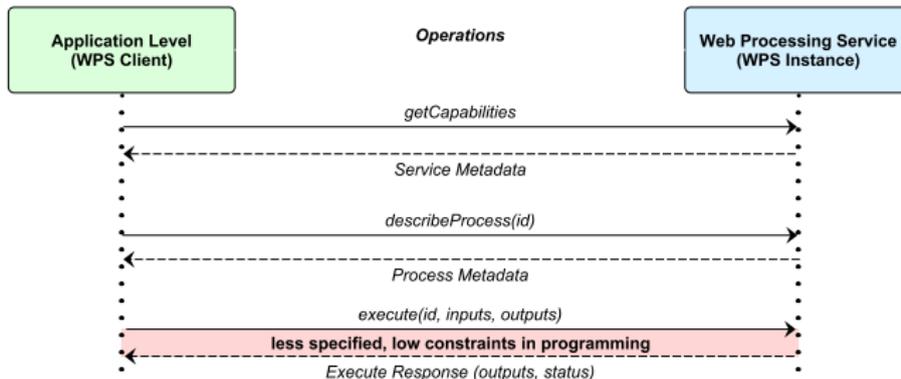
“A standardized interface that facilitates the publishing of geospatial processes, and the discovery of and binding to those processes by clients.”

WPS Basics



Grundprinzip von WPS in einer GDI.

WPS Basics



Pflicht-Operationen eines WPS.

WPS Basics

WPS unterstützt...

- ▶ Inputs & Outputs als übliche URL (z.B. WFS) oder eingebettet in das Ergebnis
- ▶ mehrere Input- und Output-Formate
- ▶ synchrone (für schnelle Berechnungen) und asynchrone (für lang laufende Prozesse) Anfragen
- ▶ das Simple Object Access Protocol (SOAP)
- ▶ die Web Services Description Language (WSDL)

WPS für kommunale GDIs?

Meist von internationalen Forschungseinrichtungen genutzt:

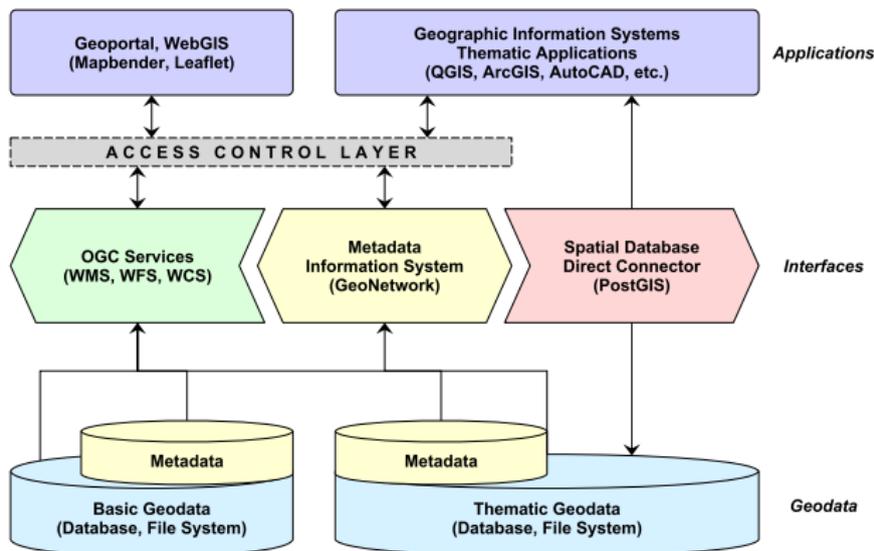
“So far WPS is mostly used on topic-specific platforms which are often operated by international research institutions and in national or regional authorities and associations, i.e. which cannot be described as broadly applicable, general services (Hofer, 2015).”

WPS werden oft nicht in Katalogen (CSW) registriert:

“Providers of WPS are difficult to find, especially at the municipal level. One reason for this is the lack of registration in a Catalogue Service for the Web (CSW), which makes an efficient search more difficult, as an investigation by Lopez-Pellicer et al. (2012) showed.”

WPS für kommunale GDIs?

WPS harmonisiert am besten mit einer offenen GDI...



Schematic structure of Freiburg's SDI.

WPS für kommunale GDIs?

Suche nach einem geeigneten Anwendungsfall:

- ▶ Verbindung einer räumlichen Frage mit einer nicht-räumlichen Komponente.
- ▶ Herkunft der Frage außerhalb der GIScience.
- ▶ Beantwortung der Frage durch Personal ohne GIS-Kenntnisse.
- ▶ Beantwortung der Frage unter Einbeziehung mehrerer Abteilungen.
- ▶ Komplexe Frage, für die bisher eine ausgebildete Fachkraft aus der GIScience benötigt wird.
- ▶ Frage, für die es bisher keinen Workflow im Sinne von Digitalisierung und Automatisierung gibt.
- ▶ Frage, die mit einer messbaren Verbesserung beantwortet wird.

WPS für kommunale GDIs?

Typische, WPS relevante Fragestellungen an eine kommunale GDI:

- ▶ Regelmäßige Datenabgaben an Ingenieurbüros zur Stadtplanung.
- ▶ Häufige Verschneidungen von Adressen und Flurstücken mit sämtlichen Geodaten (oft über vorgefertigte SQL-Abfragen).
- ▶ Geocoding für die Konvertierung von Datensätzen mit indirektem Raumbezug, z.B. Kita's.
- ▶ Reverse Geocoding von Datensätzen mit direktem Raumbezug, z.B. Adresslisten.
- ▶ Buffer und andere räumliche Operationen, z.B. Reichweite Gebäudefunkanlagen.
- ▶ Evakuierungsradien auf Basis verschiedener Parameter, z.B. im Falle einer Kampfmittelbeseitigung.

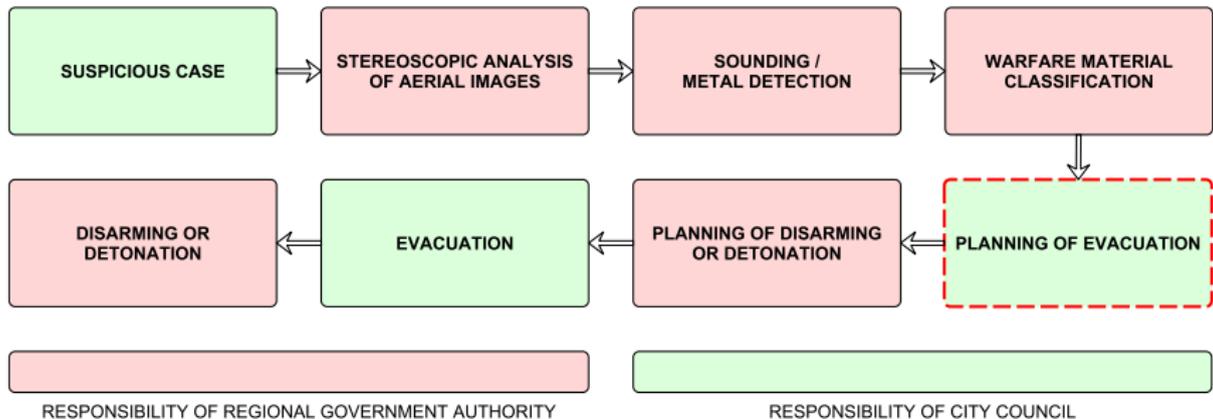
WPS für kommunale GDIs?

Typische, WPS relevante Fragestellungen an eine kommunale GDI:

- ▶ Regelmäßige Datenabgaben an Ingenieurbüros zur Stadtplanung.
- ▶ Häufige Verschneidungen von Adressen und Flurstücken mit sämtlichen Geodaten (oft über vorgefertigte SQL-Abfragen).
- ▶ Geocoding für die Konvertierung von Datensätzen mit indirektem Raumbezug, z.B. Kita's.
- ▶ Reverse Geocoding von Datensätzen mit direktem Raumbezug, z.B. Adresslisten.
- ▶ Buffer und andere räumliche Operationen, z.B. Reichweite Gebäudefunkanlagen.
- ▶ **Evakuierungsradien auf Basis verschiedener Parameter, z.B. im Falle einer Kampfmittelbeseitigung.**

Kampfmittelbeseitigung

... die Beseitigung von Kampfmitteln und sonstigen Hinterlassenschaften kriegerischer Auseinandersetzungen. Hierbei soll die Gefahr, die von Kampfmitteln ausgeht, beseitigt werden.

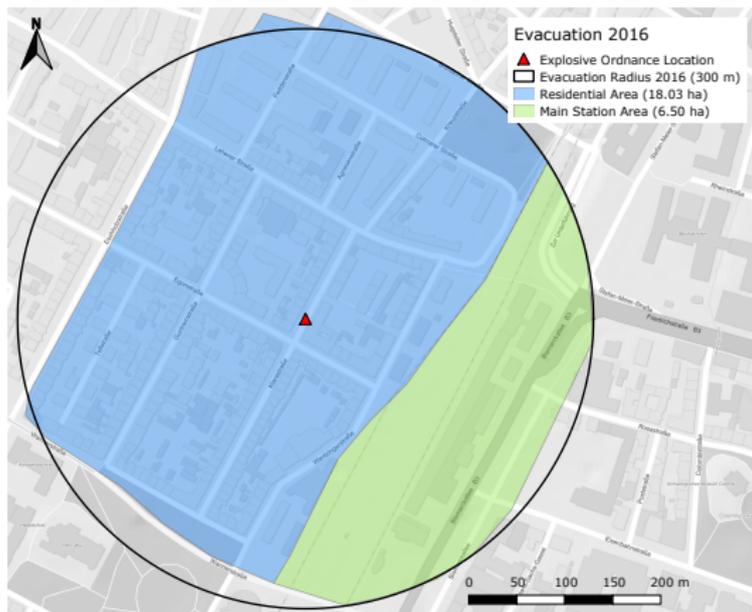


Zuständigkeiten bei der Kampfmittelbeseitigung.

Kampfmittelbeseitigung – Fallparameter

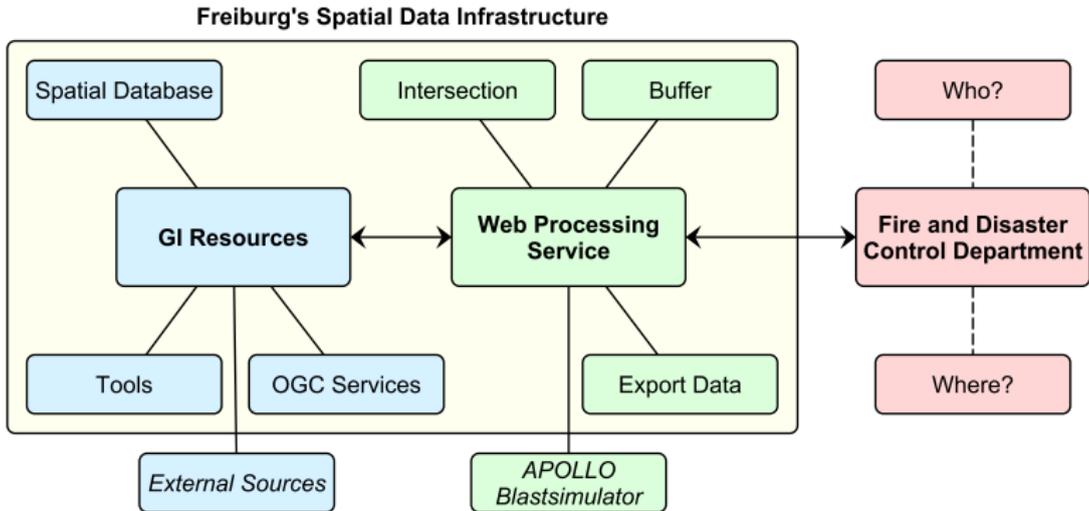
Property	Value
Datum:	23.03.2016
Adresse:	Klarastraße 18, 79106 Freiburg i. Br., Germany
Koordinaten:	LAT 47.99920° N, LON 7.84013° E
Tiefe:	2.7 m unter der Oberfläche
Ort:	in einem Hohlraum während Bauarbeiten gefunden
Kampfmittel:	247 kg Fliegerbombe, ungerichtet
Typ:	MC multi-purpose Bombe (Standard-Version) britischer Herkunft
TNT:	110 kg Composition B
Detonator:	mechanisch mit speziellem Design
Evakuierungsradius:	300 m fix, mit Aussparungen

Kampfmittelbeseitigung – Fallparameter



Evakuierungszone von 2016.

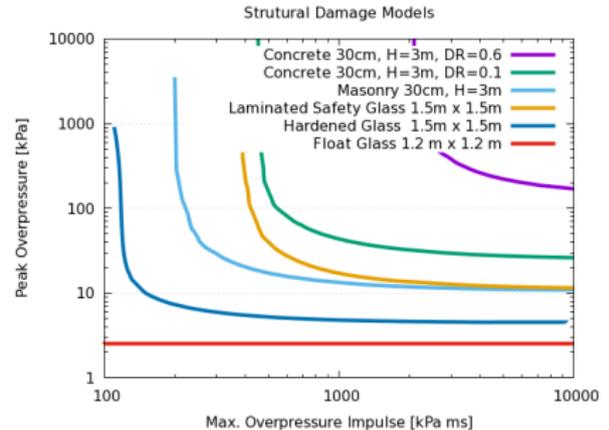
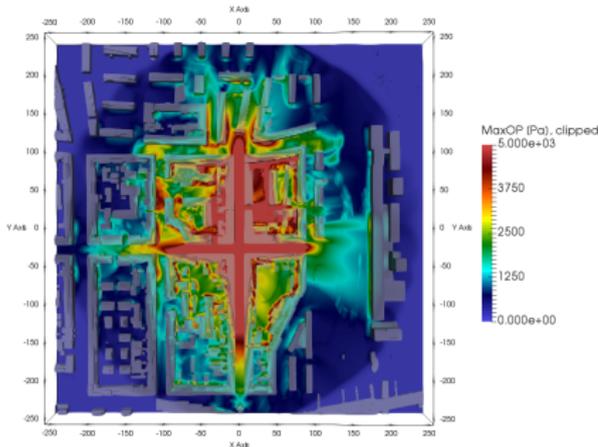
Fallbeschreibung – Konzeptphase



Integration eines WPS für einen KB-Fall.

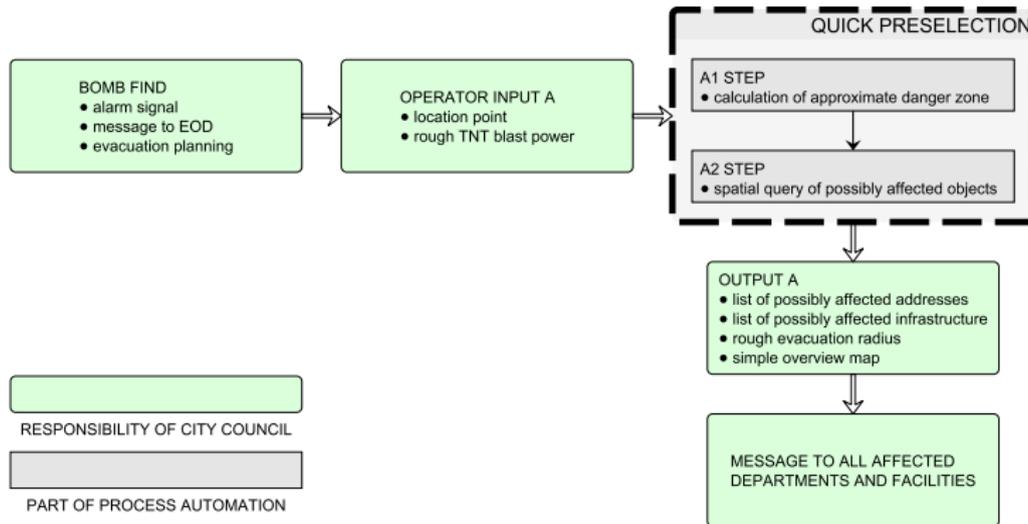
Fallbeschreibung – APOLLO Blastsimulator

... a CFD tool for the simulation of detonations, blast and gas dynamics, developed at the Fraunhofer EMI for High-Speed-Dynamics.



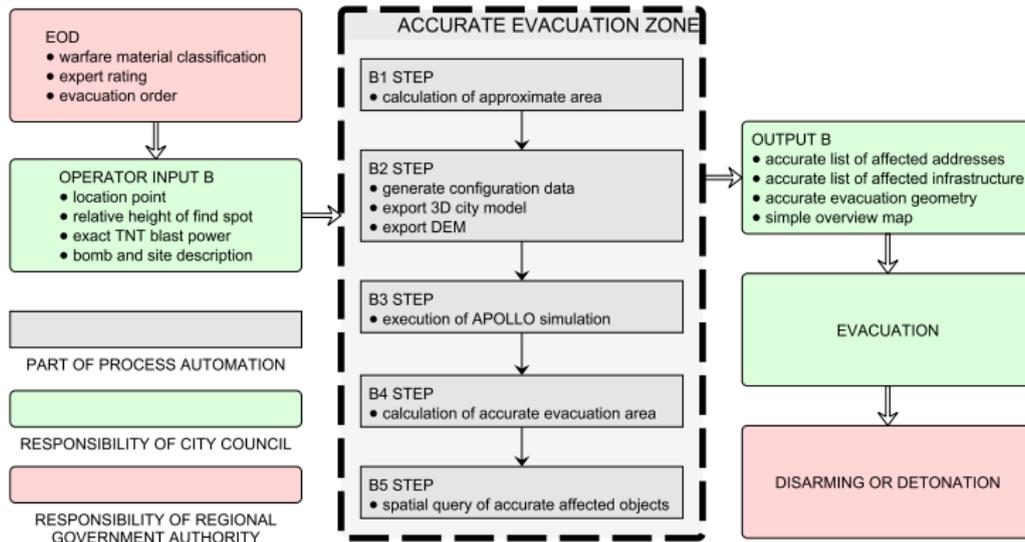
Verteilung der Überdruckamplituden (links) und Kennlinien basierend auf physikalischen Schadensmodellen (rechts).

Fallbeschreibung – schnelle Vorselektion (1)



Ablaufdiagramm für die schnelle Vorselektion in einem KB-Fall.

Fallbeschreibung – exakte Evakuierungszone (2)



Ablaufdiagramm für die exakte Evakuierungszone in einem KB-Fall.

Fallbeschreibung – Prozess-Ableitung (* APOLLO-bezogen)

Step	Process	Function
B1*	Rough Distance	Liefert eine Gefahrendistanz basierend auf der TNT-Menge zur ersten Abschätzung des betroffenen Bereichs.
B1	Buffer	Gibt einen Puffer um den Fundort zurück.
B2	Export 3D Data	Gibt 3D-bezogene Geodaten für die APOLLO-Simulation aus, gewählt durch eine Eingabegeometrie.
B2*	APOLLO Configuration	Nimmt Benutzereingaben entgegen und schreibt die APOLLO-Konfiguration.
B3*	APOLLO Simulation	Führt APOLLO aus und gibt eine auf einer Voxel-Gitterstruktur basierende Blast Effects Ergebnisdatei zurück.
B4*	Blast Effects Analysis	Liefert eine genaue Evakuierungszone um den von der Explosion betroffenen Bereich.
B5	Export Data	Gibt die von der Evakuierung betroffenen, relevanten Geodaten aus.

Implementierung

Einsatz von PyWPS

As a server side implementation of the WPS standard in version 1.0.0 PyWPS is using the Web Server Gateway Interface (WSGI) calling convention for web servers to forward requests to frameworks written in Python.

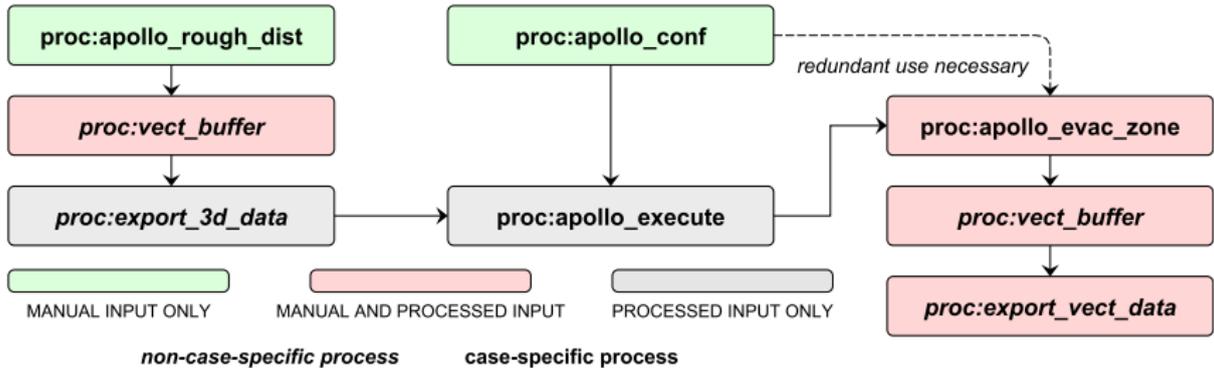
Non-Case-Specific Prozesse

Alle Prozesse, die nicht einem bestimmten Thema, wie z.B. Kampfmittelbeseitigung, zugeordnet werden können und daher eine höhere allgemeine Wiederverwendbarkeit aufweisen.

Case-Specific Prozesse

Alle Prozesse, die einem bestimmten Thema zugeordnet werden können, in diesem Fall der APOLLO-Blastsimulator für einen KB-Fall.

Implementierung – exakte Evakuierungszone



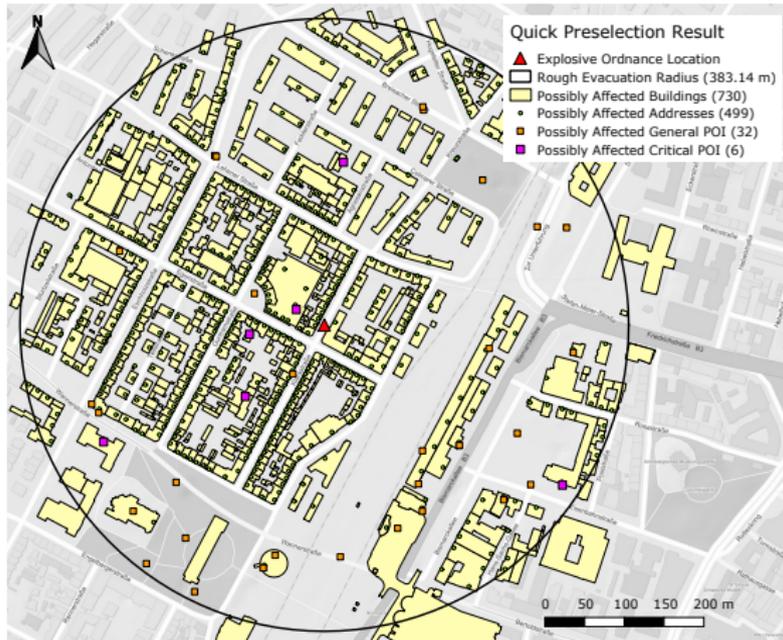
Kurzer Überblick über die Prozesskette der exakten Evakuierungszone.

Implementierung – Hauptmerkmale

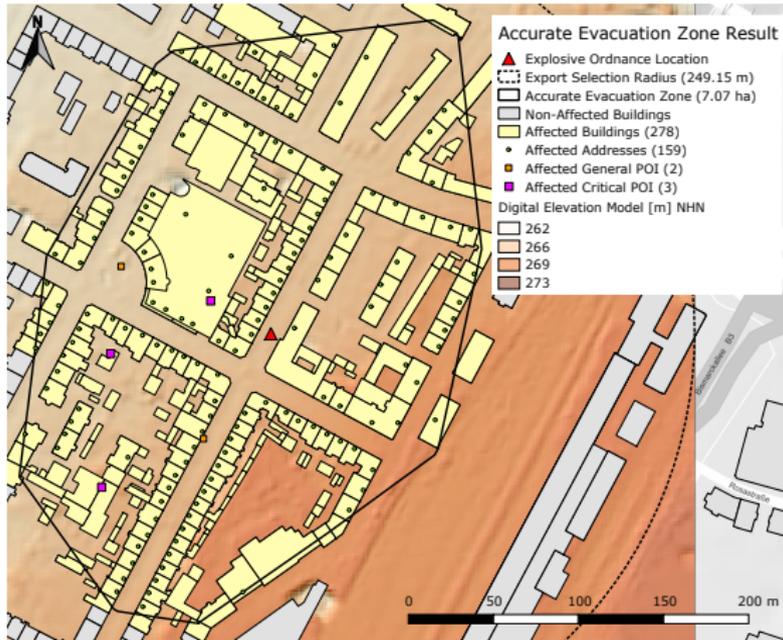
Erkenntnisse während der Entwicklung der einzelnen Prozesse.

- ▶ Je allgemeiner und abstrakter die Abgrenzung eines Prozesses ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit der Wiederverwendung für eine andere Anwendung.
- ▶ Daher muss besonders auf eine genaue Definition der In- und Outputs geachtet werden.
- ▶ Im asynchronen Modus schließt der Server die Verbindung und läuft im Hintergrund weiter. Dies ermöglicht die Ausführung von lang laufenden Prozessen.
- ▶ Die Verkettung der Prozesse erfolgt als XML-Request der *Execute* Operation des WPS, d.h. der Input des folgenden Prozesses verweist auf den vorhergehenden Prozess und führt ihn via XML aus.

Ergebnis – schnelle Vorselektion (1)



Ergebnis – exakte Evakuierungszone (2)



Ergebnis – Vorteile im Vergleich zu 2016

Flächenreduktion

Die zu evakuierende Fläche konnte im konkreten Fall um 71 Prozent von 24,5 auf 7,0 Hektar reduziert werden. Es werden nur die sich tatsächlich (physisch) in Gefahr befindlichen Personen evakuiert.

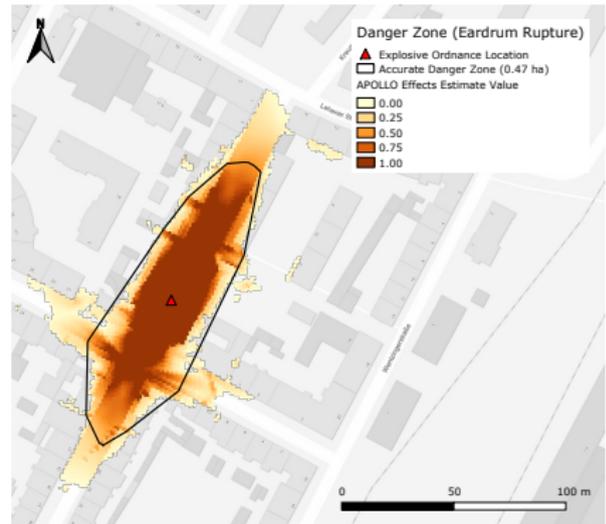
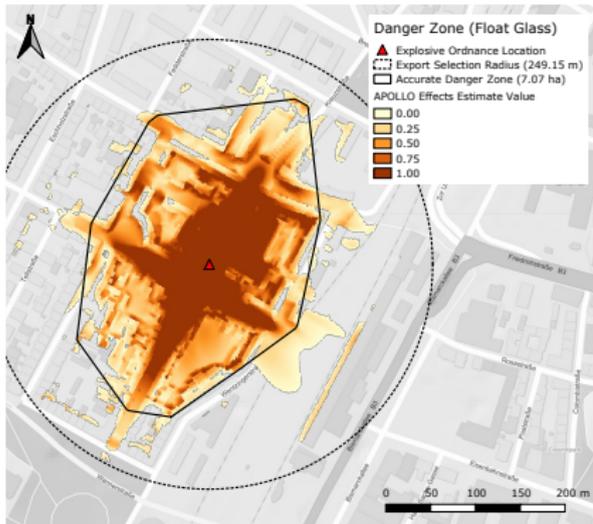
Automatische Selektion

Alle Altenheime, Krankenhäuser und sonstige kritische Infrastruktur innerhalb der zu evakuierenden Fläche werden automatisiert aus der kommunalen GDI selektiert und exportiert.

Achtung

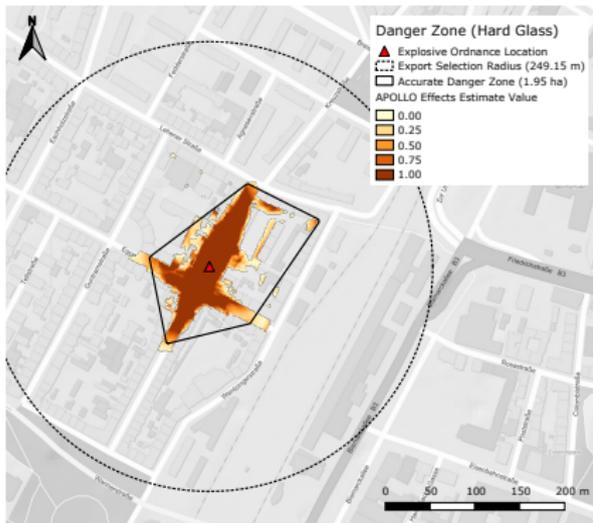
Die Geodaten müssen vollständig und in aktueller Form vorliegen.

Ergebnis – Schadenscharakteristiken (1)



Evakuierungszone basierend auf der Kennlinie für Floatglas-Bruch (links) und für Trommelfellriss (rechts).

Ergebnis – Schadenscharakteristiken (2)



Evakuierungszone basierend auf der Kennlinie für Sicherheitsglas-Bruch (links) und für die Letalitätsgrenze (rechts).

Ergebnis – WPS als Mehrwert?

Kriterium	WPS	Skripte
<i>Evaluation der Wiederverwendbarkeit</i>		
Potential for process reuse?	moderate	failed
Process reusable for a given question?	fulfilled	failed
Create more than one process chain?	fulfilled	failed
<i>Evaluation der Kompatibilität</i>		
Compatibility with added value?	moderate	low
Adaptability?	high	high
Use of external WPS?	low	failed
<i>Evaluation der Benutzerfreundlichkeit</i>		
Administration usability?	moderate	moderate
Application usability?	moderate	high

Ergebnis – Fazit

*Die Studie hat gezeigt, dass die Anwendung von WPS-Prozessen in einer kommunalen GDI zu einem Mehrwert geführt hat. Dies wird vor allem durch das Kriterium der **Wiederverwendbarkeit** sichtbar, was von einem Skript auf dieser Ebene nicht abgedeckt werden kann.*

Anmerkungen

- ▶ Proprietäre Komponenten verringern das Potenzial für die Wiederverwendbarkeit (APOLLO).
- ▶ Benutzerfreundlichkeit muss durch WPS-Clients und Workflow-Engines hergestellt werden.
- ▶ Integration sensibler Daten kann in rechtliche Sackgassen führen.
- ▶ Mehrwert ist abhängig von der Nutzung offener Standards, semantischer Interoperabilität der Daten und der Datenqualität.

Kontakt und Ressourcen

Kontakt

- ▶ Geodatenmanagement Stadt Freiburg
- ▶ E-Mail: gunnar.stroeer@stadt.freiburg.de
- ▶ Internet: www.freiburg.de/gdm

Ressourcen

- ▶ GitLab: www.gitlab.com/hadlaskard/integration-of-wps-in-local-sdi/
- ▶ Masterthesis: www.unigis.at/club-unigis/abschlussarbeiten/