


Abschlussbericht

Zuwendungsempfänger: virtualcitysystems GmbH (VCS)	Förderkennzeichen: 13N16816
Vorhabensbezeichnung: Verbundprojekt: FreiburgRESIST – Sicher Leben in Freiburg: Resilienz-Management für die Stadt Teilvorhaben: Entwicklung eines Online-Systems zur Erstellung von Sicherheitskonzepten für Großveranstaltungen	
Laufzeit des Vorhabens: 01.10.2023 bis 30.11.2024 (Abbruch Teilvorhaben)	

Gefördert durch:  Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt	Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt unter dem Förderkennzeichen 13N16816 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.
---	---

I. Kurzdarstellung

I.1 Aufgabenstellung

Das Ziel des Projektes FreiburgRESIST war die Implementierung und Demonstration eines dynamischen, vernetzten Resilienzmanagementsystems (REMSY), mit dem einerseits technische und organisatorische Ansätze für alle Phasen eines Resilienzzyklus von Großveranstaltungen verknüpft und andererseits die Bedarfe unterschiedlicher Nutzer angesprochen werden können. REMSY sollte neue und verbesserte Funktionalitäten für die Planung einer Großveranstaltung, für den Einsatz samt Kommunikation zwischen den Akteuren sowie für die Nachbereitung integrieren. Zentrale Nutzer von REMSY sollten die Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS), aber auch Veranstalter, die Bürgerschaft sowie die Teilnehmer sein.

Gemäß §43 Versammlungsstättenverordnung (VStättVO) hat der Veranstalter bzw. Betreiber für Versammlungsstätten ab 5000 Personen im Einvernehmen mit den für Sicherheit oder

Ordnung zuständigen Behörden, insbesondere Polizei, Feuerwehr und Rettungsdiensten, ein Sicherheitskonzept aufzustellen. Es wird vor dem Stattfinden einer Veranstaltung erstellt und soll die höchstmögliche Veranstaltungssicherheit gewährleisten¹. Mitunter kann die Erstellung eines solchen Konzeptes aufwendig und teuer sein. Die Nutzung digitaler Hilfsmittel kann das Vorgehen systematisieren und erleichtern. Bisher existiert jedoch keine Software-Lösung, die die Erstellung von Sicherheitskonzepten unterstützt, sondern die Ausarbeitung solcher Konzepte erfolgt derzeit vorwiegend händisch ohne Nutzung von spezialisierten Software-Tools.

Ziel des Teilvorhabens der virtualcitysystems GmbH (VCS) war daher die Ausarbeitung des REMSY-Moduls „Sicherheitskonzept“: Die Entwicklung eines Online-Systems für die Erstellung von Sicherheitskonzepten für Großveranstaltungen, das in das Resilienz-Management-System der Stadt Freiburg pilothaft eingebettet werden sollte. Im Teilvorhaben von VCS sollten dazu technische, organisatorische und dienstleistungsbasierte Sicherheitslösungen kombiniert und bei Bedarf in bestehende Lösungen eingebunden werden, indem ein Online-Planungstool mit 3D-Karte und Eingabemasken für das Sicherheitskonzept entwickelt werden sollte, das an die IT-Infrastruktur der Stadt Freiburg und später auch von anderen Städten angekoppelt werden kann. Bereits vorhandene Lösungen aus dem Bereich Geoinformationsverarbeitung sollten mit experimentellen Prototypen und weiterzuentwickelnden Sicherheitslösungen kombiniert werden.

VCS ist ein Anbieter von Softwareprodukten, Dienstleistungen und Services für Aufbau, Verwaltung, Fortführung, Veröffentlichung und Management von 3D-Geodateninfrastruktur-Lösungen sowie darauf aufbauender Simulationsanwendungen und Schnittstellentechnologien. Sicherheitskonzepte für Großveranstaltungen werden anhand von Karten und Geodaten sowie unter Berücksichtigung verschiedener Szenarien bis hin zu Evakuierungsmaßnahmen erstellt. Dabei sollten Software-Tools von VCS im Sinne eines systematischen Vorgehens genutzt und erweitert werden. Als GIS-Partner im Konsortium hat VCS in der Verknüpfung von Kartenanwendungen mit neuen Anwendungsfällen sowie der Integration von Kartenkomponenten in Anwendungen Dritter großes Innovationspotential gesehen.

I.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Das Projekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt im Programm „SifoLIFE–Demonstration innovativer, vernetzter Sicherheitslösungen“ gefördert und vom Projektträger VDI-Technologiezentrum GmbH, Projektträger Sicherheitsforschung, betreut.

Projektpartner waren:

- Stadt Freiburg - Amt für Digitales und IT (DIGIT)
- Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut (EMI)
- Centre for Security and Society (CSS)
- Materna Information & Communications SE
- accu:rate GmbH

¹ <https://blog.eventinc.de/sicherheitskonzept-fuer-veranstaltungen>

- Telocate GmbH
- Feuerwehr Freiburg (Amt für Brand und Katastrophenschutz)
- Freiburg Wirtschaft Tourismus Messe GmbH & Co. KG (FWTM)
- Region der Lebensretter e.V.
- virtualcitysystems GmbH

I.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Für die Vorhabenspartner bestand ein gemeinsamer Arbeitsplan, in dem die Firma virtualcitysystems GmbH bei den folgenden Arbeitspaketen mitwirkte (Kurzfassung):

Nr.	Arbeitspakete mit Beteiligung von VCS	Start	Ende
AP 1	Anforderungsanalyse & Konzeption	01.09.23	31.12.24
AP 2	Umsetzung des Backends	01.10.23	30.06.25
AP 3.2	Personendichte	01.01.24	30.09.25
AP 3.3	Sicherheits- und Entfluchtungsplanung	01.01.24	30.09.25
AP 3.4	Einsatzkoordination und -nachbereitung	01.11.24	30.09.25
AP 4	Integration & Optimierung	01.09.24	30.06.27
AP 5	Erprobungen & Demonstrationen	01.01.25	30.06.27
AP 6	Validierung & Qualitätssicherung	01.01.24	30.06.27
AP 8	Integration ins Freiburger Ökosystem / Verankerung in Freiburg	01.01.26	31.08.27
AP 9	Verwertung & Transfer	01.07.25	31.08.27
AP 10	Projektmanagement	01.09.23	31.08.27

Tabelle 1: Zeitplan, Arbeitspakete und -teilkpakete mit Beteiligung von VCS

Das Sicherheitskonzept, wie es in der Antragstellung des Teilvorhabens von VCS angedacht war und prototypisch entwickelt werden sollte, bestand aus mehreren Teilaspekten. Neben den Aspekten mit starkem Geobezug, wie der kollaborativen Lageplanerstellung und Kommentierung, der Verknüpfung und Integration mit Simulationen der Partner Fraunhofer Ernst-Mach-Institut und accu-rate, der Integration des Live-Monitorings von Personendichten und der Integration in das Gesamtsystem des Partners Materna, beinhaltete der Themenkomplex Sicherheitskonzept auch Aspekte ohne Geobezug zur organisatorischen Planung, zur Veranstaltungssicherheit und zum Risikomanagement. Bei den letztgenannten Aspekten ohne Geobezug ergaben sich im Projektverlauf stetig steigende Wünsche und Anforderungen von Seiten der Anwender, die an VCS herangetragen wurden. Diese waren im Vorfeld nicht geplant und deren Realisierung war VCS aus Zeit- und Budgetgründen nicht möglich, aber auch weil sie sich außerhalb der IT-Expertise von VCS bewegten. VCS hatte zu diesen Teilaspekten für die prototypische Umsetzung im Rahmen des Förderprojekts einfachere Umsetzungen angedacht, die aber durch die formulierten Anforderungen und die sich daraus ergebende Komplexität so nicht mehr möglich bzw. ausreichend waren. Vor diesem Hintergrund sah VCS keine Möglichkeit, dem Projekt weiter als Partner zur Verfügung zu stehen und hat das Projekt in Absprache mit den Partnern und dem Projektträger einseitig zum 30.11.2024 beendet.

I.4 Wissenschaftlich-technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Gemäß dem Stand der Technik wird ein Sicherheitskonzept erstellt, indem sich der Veranstalter mit möglichen Risiken und Gefahren auseinandersetzt. Entsprechend wird ein Maßnahmenplan entwickelt, der für ein erhöhtes Sicherheitsniveau der Besucher sorgt. Beinhaltet ist eine Kombination aus konkreten Aspekten der Veranstaltungssicherheit und allgemeinen Anforderungen der Verkehrssicherung und weiteren Regelwerken, die der Veranstalter beachten muss. Im Sicherheitskonzept, das auf der Grundlage der Versammlungsstättenverordnung des jeweiligen Bundeslandes aufzustellen ist, werden Zuständigkeiten und Kommunikationswege für einen Ernstfall präventiv festgelegt¹.

Im Einzelnen beschreibt ein Sicherheitskonzept – gestaffelt nach Besucherzahlen – die Anzahl der notwendigen Ordnungskräfte, die Rolle der Rettungsdienste und der Feuerwehr, Rettungswege, Verkehrsmaßnahmen, Zutrittskontrollen, Planung von Ordnern, usw. In Abstimmung mit dem Ordnungsamt und Organisationen und Behörden mit Sicherheitsaufgaben (BOS) werden entsprechende Maßnahmen geplant, die entweder die Veranstaltung begleiten oder bei bestimmten Szenarien erforderlich sind.

Sicherheitskonzepte werden derzeit manuell und erfahrungsbasiert als PDF-Dokument erstellt und mit den BOS, wie z.B. dem Amt für öffentliche Ordnung, abgestimmt. Software-technische Unterstützung gibt es gemäß dem Stand der Technik kaum, sondern sofern im Zusammenhang mit Veranstaltungen Software-Programme verfügbar sind, betrifft dies das Event Management.

Schutzrechte, die dem Vorhaben entgegenstanden, waren nicht bekannt.

I.5 Wesentliche Ergebnisse

Als Hauptergebnis kann die Modellierung einer Open-Air-Konzertveranstaltung auf dem Münsterplatz in Freiburg angesehen werden. Hierzu wurden Planungsdaten aus einem CAD-System in das Backendsystem VC Planner von VCS überführt. Die Planungsdaten beinhalteten einerseits den Lageplan mit Bestuhlung, Bühnenaufbau, Stände, Einzäunungen, Stände, Toilettenhäuschen, usw. und andererseits die Flucht- und Rettungswegplanung.

Basierend auf diesem Veranstaltungsszenario wurden Wireframes, d.h. UI-Designs für neue Elemente der Anwendung, entworfen, die eine übergeordnete Benutzerführung für Veranstaltungsplaner und Einsatzkräfte abbildeten, in die Teilaspekte wie Planung and Analyse eingebettet werden sollten. Als weiteres Teilergebnis kann die Entwicklung von Symbolbibliotheken als Teilfunktion des VC Planners genannt werden, mit denen fachspezifische Planungen vereinfacht werden sollten.

II Eingehende Darstellung

II.1 Verwendung der Zuwendung, erzielttes Ergebnis, Abgleich mit der Zielsetzung

II.1.1 Zielsetzung des Teilvorhabens

REMSY integriert neue und verbesserte Funktionalitäten in drei wesentlichen Bereichen, indem die zentralen Aufgaben aller Beteiligten vor (Planung), während (Einsatz) und nach (Nachbereitung) einer Lage unterstützt werden. Die Arbeit von VCS konzentrierte sich zunächst auf die Planungsphase, in der ein Sicherheitskonzept zu erstellen ist. Dabei sollten Arbeiten anderer Partner aufgegriffen oder integriert werden, wie z.B. Zuständigkeiten und Kommunikationswege, die Materna für den Einsatz und die Nachbereitung vorsieht. Im fortgeschrittenen Projektverlauf sollte VCS Beiträge zum Aufbau von Prototypen für Sicherheitskonzepte für die beiden Großveranstaltungen Freiburg Marathon und Weihnachtsmarkt auf Basis des Online-Systems liefern inkl. der Berücksichtigung von Aspekten des Einsatzes und der Nachbereitung.

Das neue Online-System für die Erstellung eines Sicherheitskonzeptes für Großveranstaltungen sollte keine völlig neuen Wege beschreiten, sondern bewährte Methoden übernehmen und durch Nutzung von Digitalisierung und Web-basierter Vorgehensweise vereinfachen und systematisieren. Dazu bestanden die folgenden Arbeitsziele:

- Es sollte ein Online-System entstehen, dass entweder von einem Veranstalter oder von VCS im Auftrag eines Veranstalters einfach und verständlich bedient werden kann. Ähnlich wie beispielsweise das ELSTER-Tool zur Vereinfachung von Steuerangelegenheiten gedacht ist, sollte es durch Ausfüllen vordefinierter Felder, Anklicken von Checkboxen und Online-Verfügbarkeit von Kartenmaterial die einfache Erstellung von Sicherheitskonzepten ermöglichen. Nutzereingaben sollten auf Plausibilität geprüft werden. Somit bestand die Neuheit in der Digitalisierung des Prozesses zur Erstellung von Sicherheitskonzepten durch ein Online-System.
- Als Online-Werkzeug sollte es in allen Phasen einer Veranstaltung einen gemeinsamen Zugriff seitens Veranstalter, städtischer Behörden und BOS ermöglichen. Damit kann die Abstimmung vereinfacht und beschleunigt werden, gerade wenn Iterationsschleifen zwischen Veranstalter und Einsatzstellen durchlaufen werden. Für den Abstimmungsprozess sollten Kommentarfunktionen vorgesehen werden. Eine solche Kollaboration und ein gemeinsamer Zugriff aller Beteiligten auf ein Sicherheitskonzept stellen eine Neuheit dar.
- VCS bietet das Tool VC Planner an, mit dem z.B. Stadtplaner und Architekten ihre Entwürfe im Kontext der Umgebungsbebauung in ein 3D-Stadtmodell integrieren und anderen Nutzern zur Verfügung stellen können. Der VC Planner besitzt aber auch Zeichenwerkzeuge, mit denen Objekte, die bei Veranstaltungen eine Rolle spielen, wie z.B. Verkaufsstände, Buden oder Bühnen, in ein Stadtmodell gezeichnet und eingefügt werden können. Im Projekt sollte der VC Planner dahingehend angepasst werden, dass auf einfache Weise Karten und Geländepläne für Veranstaltungen bereitgestellt und von mehreren Nutzern gemeinschaftlich bearbeitet werden können. Ausschnitte von Karten

sollten markiert und gedruckt werden können. Die Nutzung virtueller Modelle und Karten sowie von Grafiksoftware für die Veranstaltungsplanung war neu.

- Für das Sicherheitskonzept einer konkreten Veranstaltung sollten Accounts angelegt werden, durch die Schnittstellen und Zugriffsrechte für Funktionsbereiche anderer Partner freigegeben werden, wie z.B. für die Einsatzkoordination von Materna, die dann automatisch Zugriff auf die Karten des VC Planner haben. Damit bestand die Neuheit in der Einrichtung und Verknüpfung von Accounts über verschiedene Systeme hinweg einschließlich der Nutzung von Zugriffsregelungen.
- Das neue Werkzeug sollte eine Verknüpfung zur Personenstromsimulation des Projektpartners accu:rate besitzen und dessen Ergebnisse in Karten visualisieren und auswerten können. Dies ist besonders dann von Interesse, wenn im Abstimmungsprozess, z.B. mit der Polizei, Engstellen oder andere neuralgische Punkte identifiziert werden, an denen es zu Stauungen oder hohen Personendichten kommen kann. Eine Personenstromsimulation kann dann klären, wie viele Personen pro Zeiteinheit eine Engstelle passieren können oder ob eine Entfluchtung in einer bestimmten Zeitspanne gelingt.
- Es sollte eine Vorgehensweise erarbeitet werden, wie eine Bibliothek an vorgefertigten Symbolen als Overlay in Lagekarten und 3D-Visualisierungen von Veranstaltungen eingebunden werden können. Dies betrifft z.B. Verkehrsschilder, Parkverbotszonen, Straßensperren, Bühnen, Zuwege usw. VCS verfügt über 3D-Webkarten (VC Map), in denen eine Druckfunktion enthalten ist, die Symbole oder Legenden in Karten einbetten könnte.
- Mit Hilfe von 3D-Kartenanwendungen sollte VCS eine Hörbarkeits- und eine Sichtbarkeitsanalyse des Partners Fraunhofer EMI in das neue Tool integrieren. Diese Analysen dienen zur besseren Platzierung von visuellen und akustischen Warnmitteln. Die Darstellung und Auswertung sollten dabei entweder durch flächendeckende Anzeige der ermittelten Werte im Raum oder als Isovisten (sichtbarer Bereich von einem bestimmten Punkt aus) erfolgen. Soweit mit dem Datenschutz vereinbar, sollten damit auch geeignete Standorte für eine Videoüberwachung ermittelt werden.
- Das entstehende Online-System sollte getestet und validiert werden. Dabei sollten auch die Verfügbarkeit und die Vertraulichkeit von Informationen im Sicherheitskonzept überprüft werden.

II.1.2 Anforderungsanalyse

In der Startphase des Projektes hat VCS in Kooperation mit den Partnern und mit potenziellen Anwendern, darunter Polizei, Feuerwehr, Amt für öffentliche Ordnung (AFÖO) sowie Veranstalter, eine Anforderungsanalyse durchgeführt. Die folgenden Wünsche wurden bez. einer Kartendarstellung geäußert:

- Ermöglichen eines gemeinsamen Arbeitens an Aufstell- und Lageplänen
- Auflösung von Rasterplänen 20 x 20 m bei Freiflächen, ansonsten Straßenabschnitte
- Visualisierung von Personenstromsimulationen
- Bessere Informationen über Baustellen
- Unterstützung bei Ortsbegehungen

- Vereinheitlichung von Luftbildern und Rasterplänen (Einteilung Veranstaltungsgelände in Quadranten)
- Einsicht in Nebenstraßen durch Panoramabilder oder 3D-Modelle
- Bessere Informationen über benachbarte Areale wegen Entfluchtung oder Anfahrtswegen
- Integration oder Kopplung der Kartendarstellung an Einsatzleitsysteme, wie z.B. Viadux im Fall der Polizei

Hinsichtlich des Sicherheitskonzeptes war es für Veranstalter oder Dienstleister von Bedeutung, dass auf Basis einer Mustergliederung eine Dokumentation als PDF- oder MS-Word-Datei erstellt werden kann und dass die Möglichkeit besteht, die Vorjahresversion aktualisieren und ggf. ergänzen zu können. Die Dokumente werden vom Veranstalter beim AFöO eingereicht und auf Vollständigkeit und Plausibilität geprüft. Das Sicherheitskonzept muss geeignet sein, alle relevanten Akteure anzuhören und deren Bewertung einzuarbeiten bzw. weiterzugeben. Seitens der Polizei sollten für die eingehenden Dokumente eine Checkliste und ein Leitfaden vorhanden sein, um die Einsatzplanung (ggf. differenziert nach Sicherheit, Kriminalität, Verkehr) und Einsatzbefehle daraus ableiten zu können. Bei der Feuerwehr liegt der Fokus auf Hydranten, Flüssiggasanlagen und Rettungswegen.

Insgesamt gewünscht wurden bessere Möglichkeiten zur Abgabe von Empfehlungen und zum Stellen von Nachfragen. Überarbeitungen und Kommentare sollten besser unterstützt werden. Für Einsatzbesprechungen sind Präsentationen mit Luftbildern, Ansichten und Rastern für Planquadrate wünschenswert. An neuralgischen Punkten sollte eine Simulation der Fußgängerdichten erfolgen, um Szenarien von Besucherströmen durchzuspielen, und zur Planung von Observationsorten wurden Sichtbarkeitssimulationen gewünscht. Alle Funktionen sollten mit Dokumenten- und Informationsmanagement auf einer gemeinsamen Online-Plattform nutzbar sein, um die Entfluchtungsplanung und die die Kommunikation zwischen Veranstalter und BOS zu verbessern.

II.1.3 Planung und Durchführung der Entwicklungsarbeiten von VCS

Aus der Anforderungsanalyse ergab sich für VCS die Aufgabe der Erstellung eines 2D/3D-Karten-Frontends, evtl. ergänzt durch Panorama- und Schrägluftbilder. Für die GIS-Planungsdaten musste ein Datenmanagement erstellt werden. Das neue REMSY-Modul „Sicherheitskonzept“ musste an die Geoinformationsplattform FreiGIS der Stadt Freiburg und evtl. an den Daten:Raum:Freiburg angeschlossen werden. Für die Regelung der Zugriffsrechte sollte der Anschluss an ein Rechtemanagement-System (Single Sign On) erfolgen. Nach einer Datenbereinigung sollten Geodaten und Planungen für Simulationen für Crowdmanagement und Sichtbarkeit bereitgestellt werden.

Als Basis für die anstehenden Entwicklungsaufgaben hat VCS den Einsatz der Tools VC Map (Visualisierungstool für Geodaten) und VC Planner (digitale 3D-Stadtplanungssoftware) im Projekt vorgesehen. Diese sollten spezifisch weiterentwickelt bzw. ergänzt werden. Auch Komponenten aus anderen Lösungen, wie z.B. von VC Blastprotect zur Simulation von Gefahrenbereichen bei Fliegerbomben-Entschärfungen, wurden für einen Einsatz identifiziert. Eine mögliche Software-Architektur für das Planungstool für Sicherheitskonzepte zeigt Abbildung 1.

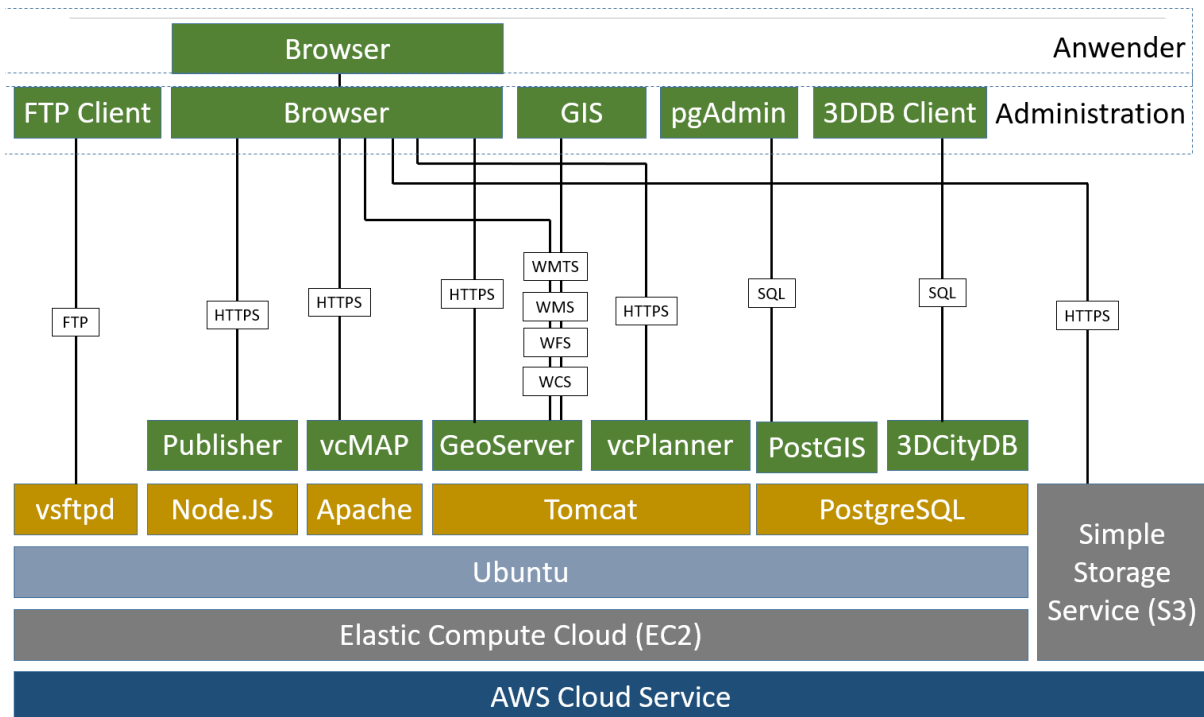


Abbildung 1: Beispielhafte Software-Architektur für das Planungstool für Sicherheitskonzepte

Mit Hilfe des Tools VC Publisher, einem leistungsstarken Autorenwerkzeug zur Erstellung, Bearbeitung und Veröffentlichung interaktiver 3D-Webkarten, war geplant, Szenarien innerhalb der VC Map erstellen zu können (Abbildung 2). Der VC Publisher kann sehr viele Eingangsformate verarbeiten: CityGML, GeoJSON, Punktwolken, GeoTiff, etc. mit FME Erweiterung, sämtliche 2D und 3D Formate außer CAD. Auch Rollen und Zugriffsrechte können damit vergeben werden (Abbildung 3).

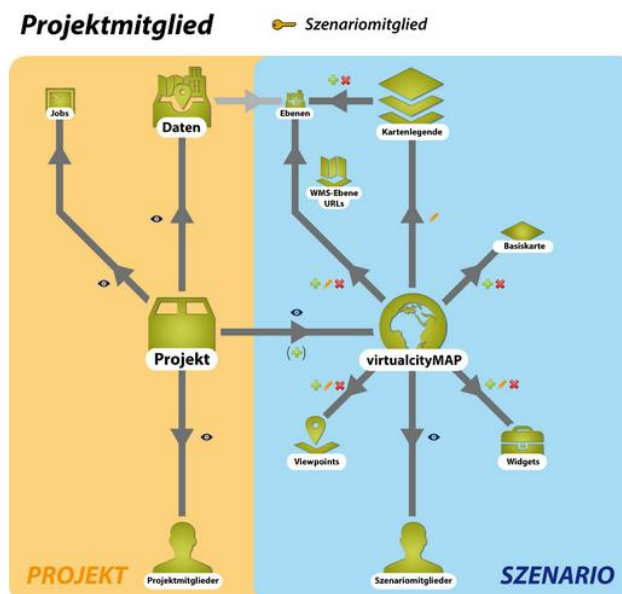


Abbildung 2: Einsatz des VC Publisher zur Erstellung von Szenarien

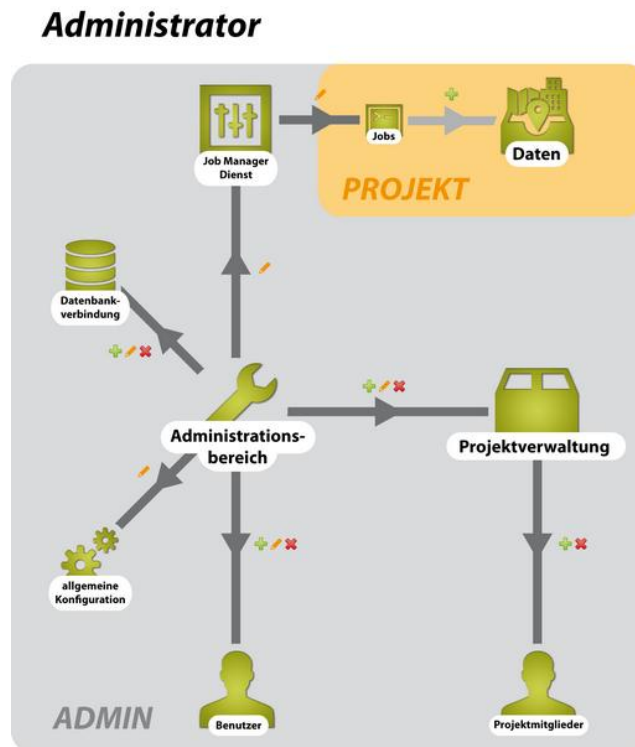


Abbildung 3: Job- und Zugriffsmanagement mit dem VC Publisher

II.1.4 Realisierung eines prototypischen Sicherheitskonzeptes

Statt dem Aufbau eines prototypischen Sicherheitskonzeptes für die Großveranstaltungen Freiburg Marathon und Weihnachtsmarkt wurde die Modellierung einer Open-Air-Konzertveranstaltung vorgenommen. Dieses prototypische Referenzprojekt stellt eine dienstleistungsbasierte Sicherheitslösung dar, bei der sowohl technische wie auch organisatorische Grundlagen, Anforderungen und Umsetzungsoptionen identifiziert, erarbeitet und umgesetzt wurden, mit dem Ziel in ein Softwaremodul zu münden, das Teil des REMSY-Gesamtsystems wird.

Der Fokus lag in den ersten Projektmonaten auf der Entwicklung der hierfür notwendigen Softwaremodule und Architekturen, wie beispielsweise der Einbindung von projektspezifischer Simulationssoftware und der Speicherung der Ergebnisse. Der nachfolgende Schritt, ein UI/UX-Design (User Interface, User Experience) auf Basis der gesammelten Kundenanforderungen zu entwickeln, das z.B. durch Ausfüllen vordefinierter Felder, Anklicken von Checkboxen und Online-Verfügbarkeit von Kartenmaterial benutzerfreundlich ist, wurde durchgeführt und mit den Projektpartnern iteriert. Eine Implementierung fand jedoch nicht mehr statt.

Das prototypische Softwaremodul ermöglicht über das Rollen- und Rechtemanagement einen Zugriff für verschiedene Nutzer zu allen Phasen einer Großveranstaltung. Über das Projektmanagement können verschiedene Veranstaltungen angelegt, bearbeitet und genutzt werden. Es ist ebenfalls möglich, für einzelne Veranstaltungen verschiedene Varianten der Sicherheitsplanung zu erstellen, um so verschiedene Optionen näher zu untersuchen.

Die Stadtplanungssoftware VC Planner von VCS verfügt über Funktionen für den Import von Lagekarten und für das Einfügen eigener selbst erstellter Zeichnungsebenen, so dass auf einfache Weise Karten und Geländepläne für Veranstaltungen bereitgestellt werden können. Für die gemeinsame Nutzung der Planungen stellt der VC Planner ein Benutzer- und Rollenkonzept zur Verfügung, das für den Softwareprototyp funktional war, welches jedoch für das FreiburgRESIST-Projekt als nicht ausreichend erachtet wurde. Die Einbindung einer zentralen Anmeldestelle mithilfe der Keycloak-Technologie wurde im Projekt auf die technische Anforderungsliste gesetzt und für die interne Roadmap übernommen. Bis zum Projektende konnte das System jedoch nicht vom verantwortlichen Projektpartner MATERNA implementiert und bereitgestellt werden, sodass VCS für die Unterstützung des Systems aber auch nicht dagegen entwickeln konnten.

Zur Verknüpfung mit der Personenstromsimulation des Projektpartners accu:rate wurde eine erste Integration der accu:rate Software „crowd:it“ in die Systeme von VCS realisiert. Das Berechnungsmodul von crowd:it wurde mit einem Wrapper versehen, der es ermöglicht, Personenstromsimulationen über eine REST-Schnittstelle anzubieten. Dies ist die funktionale Basis, um losgelöst von der Desktopanwendung die Fußgängerbewegungen, insbesondere bei Entfluchtungen, in der VC Map darzustellen. Prototypisch wurden die Rohdaten der Trajektorien und eine Art Heatmap in der Kartenanwendung dargestellt (Abbildung 4). Weitere Überlegungen zielten darauf ab, räumliche Daten für die Definition des Veranstaltungsareals leichter zwischen den Systemen von VCS und accu:rate auszutauschen. Entsprechende Austauschformate wurden definiert. Accu:rate hat den Rechenkern, d.h. ein Commandline-Tool bereitgestellt, welches unabhängig von der Desktop-Software funktioniert. Die Dateneingabe findet über XML-Konfigurationsdateien statt, die ein proprietäres Geometriemodell beinhalten.

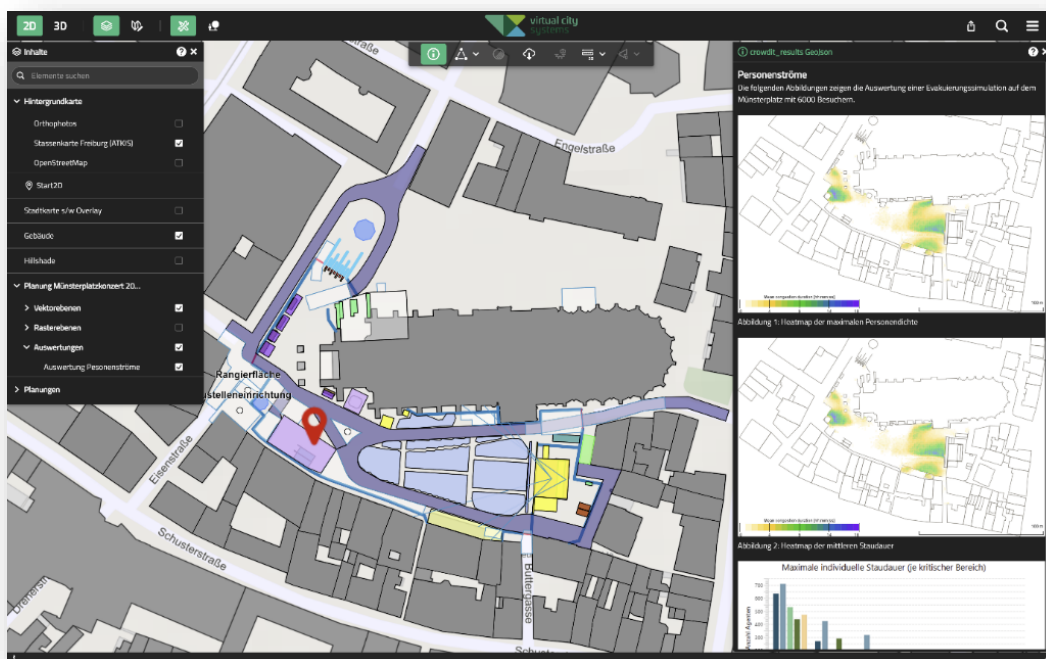


Abbildung 4: Auswertungen für das Open-Air-Konzert (rechts: Auswertung von Personenströmen mit Heatmaps von Personendichte und Staudauer)

Zur Darstellung verschiedener Personenstromdichten in Karten wurde eine Methodik mittels Trajektorien oder als Heatmap erarbeitet, die Abbildung 5 im Detail zeigt. Dazu werden die Ergebnisrohdaten, nachdem sie aus der Software „crowd:it“ bereitgestellt wurden, im Backend von VCS durch einen OGC-Processing-Service verarbeitet. Ein solcher Service, auch bekannt als Web Processing Service (WPS), ist ein Standard, der vom Open Geospatial Consortium (OGC) entwickelt wurde, um die Veröffentlichung und Ausführung von Geodatenprozessen über das Internet zu erleichtern.

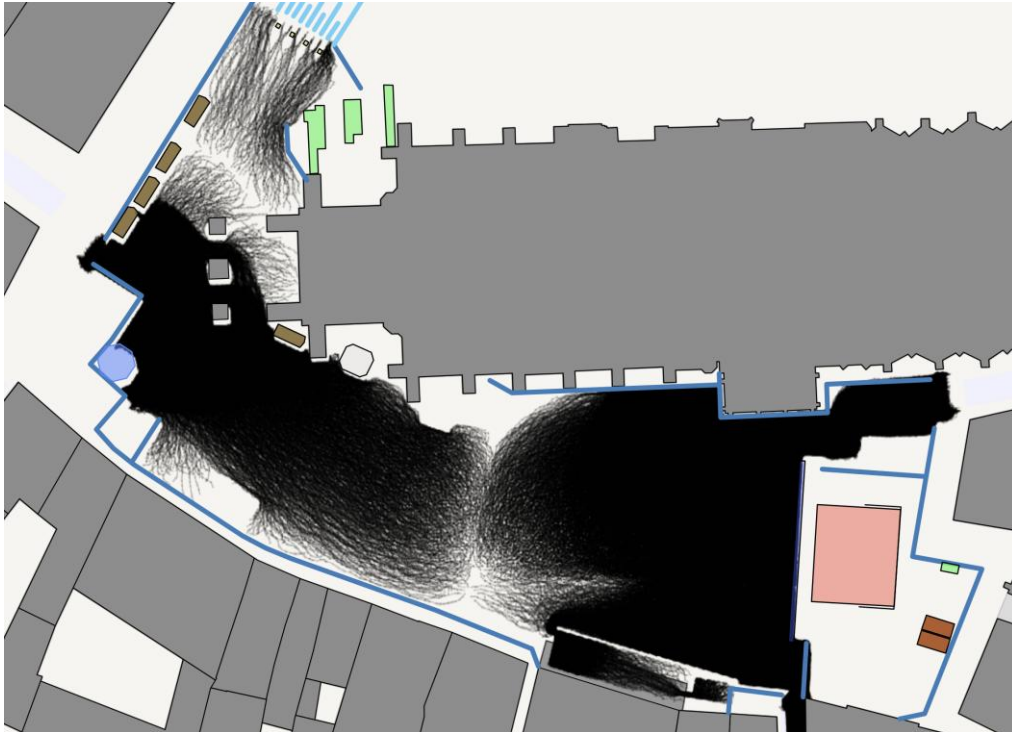


Abbildung 5: Trajektorien einer Räumung in Richtung der vorgesehenen Ausgänge

Ferner wurde mit Hilfe von Kartenanwendungen eine Sichtbarkeitsanalyse des Partners Fraunhofer EMI in das neue Tool integriert. Abbildung 6 zeigt Ergebnisse einer Sichtbarkeitsanalyse zum Referenzprojekt der Konzertveranstaltung in Freiburg. Sie wurden in die Kartenanwendung eingepflegt und mit den Planungsdaten zusammengeführt. Somit konnte bereits eine erste Abschätzung zur Platzierung von Warmmitteln vorgenommen werden. Ergebnisse zu Hörbarkeitsanalysen konnte nicht integriert werden, weil diese beim Projektpartner EMI nicht bereitgestellt werden konnten.

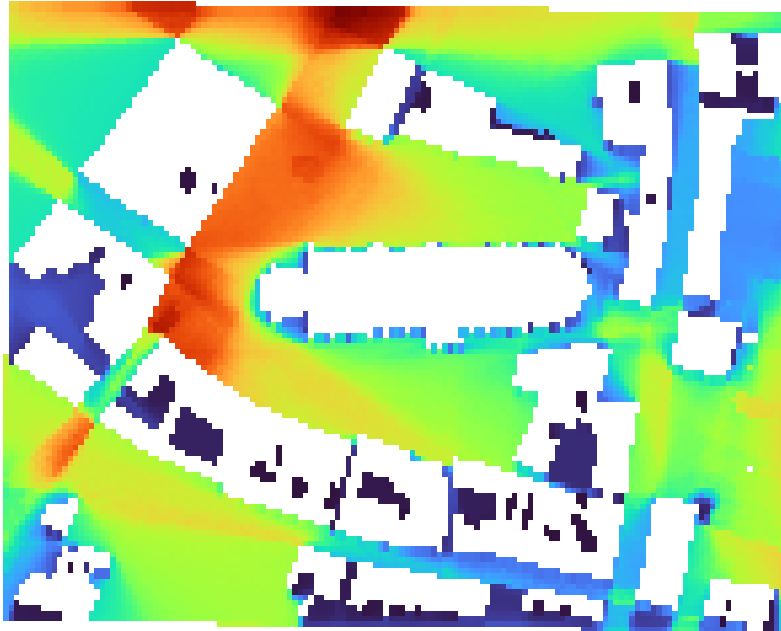


Abbildung 6: Sichtbarkeitsanalyse auf dem Münsterplatz in Freiburg

II.1.4 Erzielte Ergebnisse

Als Hauptergebnis des Projektes ist bei VCS die Modellierung der Open-Air-Konzertveranstaltung auf dem Münsterplatz in Freiburg entstanden (Abbildung 7). Hierzu wurden Planungsdaten aus einem CAD-System in das Backendsystem VC-Planner von VCS überführt. Die Planungsdaten beinhalteten einerseits den Lageplan mit Bestuhlung, Bühnenaufbau, Stände, Einzäunungen, Stände, Toilettenhäuschen, usw. und andererseits die Flucht- und Rettungswegplanung. Diese Daten wurden strukturiert in ein VC-Planner-Projekt eingepflegt und mit Legenden zur besseren Verständlichkeit versehen. Analytische Ergebnisse aus dem Bereich Personenstromsimulation und Sichtbarkeitsanalyse wurden ebenfalls in das VC-Planner-Projekt integriert.

Basierend auf diesem Veranstaltungsszenario wurden Wireframes, d.h. UI-Designs (User Interface) für neue Elemente der Anwendung, im Designtool Figma entworfen. Die Wireframes bildeten eine übergeordnete Benutzerführung für Veranstaltungsplaner und Einsatzkräfte ab, in die Teilaspekte wie Planung and Analyse eingebettet werden sollten. Als weiteres Teilergebnis kann die Entwicklung von Symbolbibliotheken im Bereich zivile Sicherheit als Teilfunktion des VC-Planners angesehen werden, mit denen fachspezifische Planungen vereinfacht werden sollten. Diese umfassten typische Veranstaltungsobjekte, Verkehrsschilder, Taktische Zeichen sowie Feuerleitplanung.

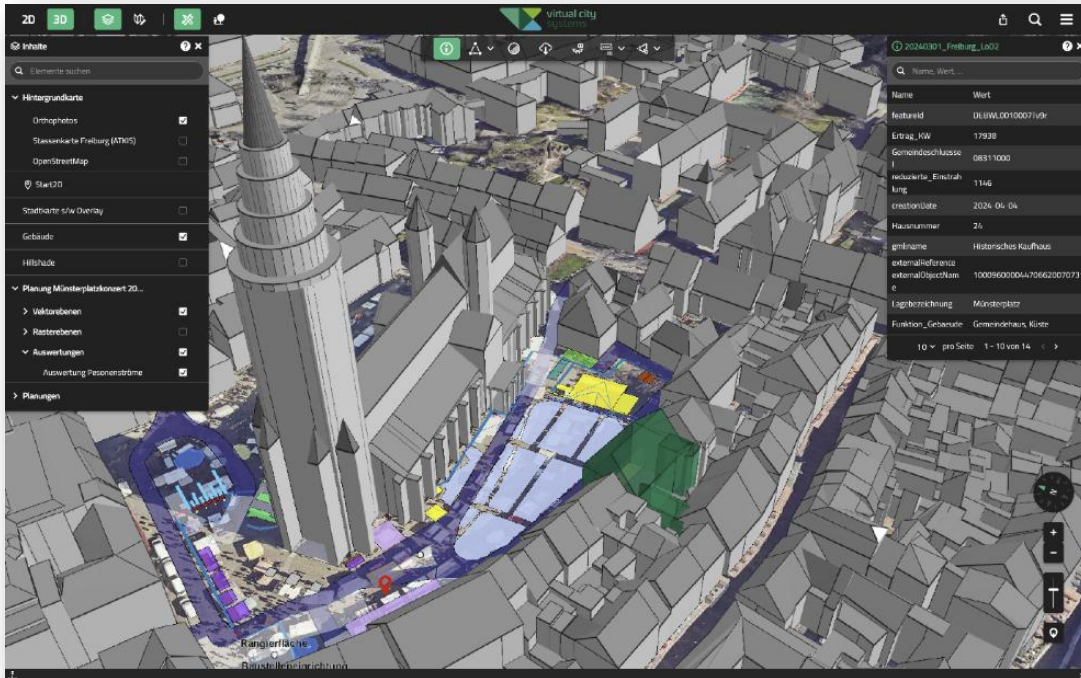


Abbildung 7: Präsentation Planungsdaten und Auswertungen für das Open-Air-Konzert

Es wurden Verbindungen zum Geoinformationssystem der Stadt Freiburg hergestellt und Daten hierüber eingebettet, beispielsweise Orthofotos, städtische Grundkarten usw.

II.2 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Der Verwendungsnachweis des Teilvorhabens der virtualcitysystems GmbH beinhaltet die Positionen Personalkosten, die für die Erarbeitung von Konzepten und die Modellierung der Open-Air-Konzertveranstaltung angefallen sind, sowie Reisekosten für Besprechungen.

Aufgrund des Projektabbruchs wurde nur etwa ein Viertel der genehmigten Kosten geltend gemacht.

II.3 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die Notwendigkeit der geleisteten Arbeit ergab sich aus der Arbeitsplanung. Die geleistete Arbeit war zum Erreichen der Ergebnisse notwendig.

II.4 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Im Projekt ist anhand des Aufbaus eines Szenarios einer Open-Air-Konzertveranstaltung auf dem Münsterplatz in Freiburg im Ansatz ein GIS-gestütztes Lageplan-Erstellungswerkzeug mit spezieller Symbolbibliothek für Sicherheitskonzepte entstanden, das auch Rechte, Rollen und

das Projektmanagement unterstützt. Eine Integration in die REMSY-Architektur zur Nutzung durch BOS ist allerdings nicht gelungen.

Eine Validierung des neuen online-Werkzeugs anhand der beiden Großveranstaltungen Freiburg Marathon und Weihnachtsmarkt konnte nicht durchgeführt werden, jedoch handelt es sich bei der zugrundeliegenden Referenzveranstaltung, dem Münsterplatz-Open-Air, um eine Großveranstaltung, zu der es viele Erfahrungswerte gibt. Auch bestehen durch die Enge der Innenstadt große Herausforderungen für alle beteiligten Sicherheits- und Genehmigungsbehörden, sodass es einen Großteil der Anforderungen an das Softwaretool ideal vereint. Der Prototyp zeigt, wie ein modernes System helfen kann, die komplexen Zusammenhänge effizienter zu erfassen, um schneller bessere Entscheidungen treffen zu können. Es wird eine Hilfestellung bei Erstellung von Lageplänen geboten und der Informationsaustausch zwischen BOS, Veranstaltern und Behörden wird erleichtert und verbessert. Prinzipiell ließen sich die erarbeiteten Konzepte auch für große Sportveranstaltungen, Demonstrationen oder Volksfeste anwenden.

Die Präsentation der von VCS erzielten Zwischenergebnisse im Rahmen des Konsortialtreffens 2024 in Freiburg wurde von Polizei und Feuerwehr durchweg positiv aufgenommen. Es wurden beispielsweise Anregungen zur Erweiterung des Funktionsumfangs hinsichtlich der Veranstaltungsplanung oder der Begleitmaßnahmen seitens der Polizei vorgebracht.

II.5 Bekannt gewordene Fortschritte bei anderen Stellen

Fortschritte durch Dritte in Deutschland oder Europa sind uns nicht bekannt geworden.

II.6 Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen

Es wurde eine Projektwebsite eingerichtet und online-geschaltet. Die Website ist abrufbar unter <https://www.freiburg.de/pb/resist/home.html>