

Vorlage der Stadt Speyer



Vorlagen-Nr.: 1608/2023

Abteilung: Fachbereich 5

Bearbeiter/in: Freitag, Björn

Haushaltswirksamkeit:

nein

ja, bei

Produkt:

Investitionskosten:

nein

ja

Betrag:

Drittmittel:

nein

ja

Betrag:

Folgekosten/laufender Unterhalt:

nein

ja

Betrag:

Im laufenden Haushalt eingeplant:

nein

ja

Fundstelle:

Betroffene Nachhaltigkeitsziele:



Beratungsfolge	Termin	Behandlung	Beratungsstatus
Ausschuss für Stadtentwicklung, Bauen und Konversion	13.09.2023	öffentlich	empfehlende Beschlussfassung
Stadtrat	21.09.2023	öffentlich	endgültige Beschlussfassung

Betreff: Aufbau eines gemeinsamen Geoinformationssystems mit einem digitalen Zwilling

Beschlussempfehlung:

1. Der Stadtrat beschließt das bisherige Geoinformationssystem (GIS) der Stadtverwaltung durch das GIS der Stadtwerke abzulösen und zukünftig die GIS-Infrastruktur der Stadt Speyer auf einer gemeinsamen Plattform der Stadtwerke Speyer GmbH zu betreiben.
2. Die Verwaltung wird beauftragt, die notwendigen Schritte und vertraglichen Regelungen für eine gemeinsame GIS-Infrastruktur von Stadt und Stadtwerken umzusetzen sowie den digitalen Zwilling aufzubauen.

Begründung:

Die Entscheidungsfindung in der Stadtentwicklung wird in Zeiten des Klimawandels und der daraus notwendigen Klimawandelanpassung der Stadt durch eine starke Zunahme von komplex miteinander interagierender Variablen geprägt. Klimatisch bedingte Ereignisse wie Starkregen, Hitze, Dürre Kaltluftentstehung oder die Vulnerabilität von Personengruppen stehen beispielhaft für die Variablen, die bei der Entscheidungs- und Lösungsfindung für die Gestaltung der zukunftsorientierten Stadt Eingang finden. Diese Aufgabe kann mit dem derzeit im Einsatz befindliche GIS-System „CAIGOS“ der Stadt nicht gelöst werden.

Für die Lösung zukünftiger Aufgabe der Architektur und Stadtplanung ist eine Simulation in einem so genannten „digitalen Zwilling“ notwendig. Der digitale Zwilling ist ein möglichst exaktes Abbild der Stadt im digitalen Raum dar. Je genauer die Eingangsdaten (z.B. Luftbild, Laserscan, Thermalbild, Hyperspektralabbild) desto besser und klarer können Veränderungen simuliert, Handlungsfelder identifiziert und bauliche Umsetzungsoptionen abgeleitet werden.

Mit dem digitalen Zwilling können darüber hinaus Handlungsvarianten und Handlungsintensitäten von Eingriffen bzw. Veränderungen oder auch die Auswirkungen eines Nicht-Eingriffes vorab simuliert und für Entscheidungen im Stadtrat oder in den Fachgremien aufbereitet werden.

Mit einem digitalen Zwilling ist die Stadt in der Lage, Daten, Informationen und Simulationsergebnisse, wie z.B. bei der Erstellung der Starkregengefahrenkarte (SGK) oder der Hitzegefahrenkarte (HGK), zentral und digital abzulegen und für Simulationen, z.B. im Rahmen der städtischen Anpassung an Hitze oder Starkregen, wieder zu nutzen. Somit müssen die Daten in der Grundlagenerstellung oder bei einer Anpassung durch externes Büro nicht kostenintensiv beschafft bzw. immer wieder neu erzeugt werden.

1. Aktuelle Situation in der Verwaltung

Aktuell kommt das zweidimensionale GIS der Firma CAIGOS GmbH in der Version 11 zum Einsatz, bestehend vor allem aus dem Flurstückskataster, Luftbildern und Fachdaten der Landesbehörden. Die Version 11 wurde im Jahr 2011 herausgegeben und ist, trotz Updates, veraltet und müsste auf die momentan aktuelle Version 19 aktualisiert werden. Die Stadt Ludwigshafen hat einen ähnlichen Versionssprung durchgeführt und hat auf Nachfrage von einem erheblichen Aufwand von Personal und Kosten für die Aktualisierung gesprochen. Die Nachfrage zur Nutzung innerhalb der Verwaltung hat ergeben, dass momentan weniger als 10 Mitarbeiter regelmäßig mit dem CAIGOS GIS 11 arbeiten. Die Gründe sind vielfältig, lassen sich aber auf folgende Punkte reduzieren:

- fehlende (fortlaufende) Schulungen
- mehrfacher Daten/Informationsverlust nach Update
- zu wenig nutzbare Daten
- fehlendes fachkundiges Personal
- mangelnde Integration in Prozesse der Verwaltung

2. Aktuelle Kosten des GIS

Die Software-Lizenzkosten für das derzeit genutzte CAIGOS-Programm belaufen sich im Jahr auf ca. 20.000 €.

Hinzu kommen die Betriebskosten für Server, Datenbank, Betreuung der Datenbank, fortlaufende Aktualisierungen der Daten und Personalkosten. Diese Kosten sind nicht separat im Haushalt aufgeführt und können daher nicht gesondert beziffert werden. Sie sind in den allgemeinen Kosten des stadt eigenen Rechenzentrums enthalten.

3. Handlungsgrundlage

In Zeiten von wachsenden Datenmengen ist eine Verwaltung heute auf ein gut funktionierendes GIS angewiesen. Informationen schnell, einfach und jederzeit verfügbar zu haben ist die Grundlage für ein effizientes, zielgerichtetes und transparentes Handeln. Das bisher im Einsatz befindliche GIS kann das Potenzial der Möglichkeiten eines GIS nicht ausschöpfen. Die reine Bereitstellung eines GIS führt

auch nicht automatisch zu einem Mehrwert. Dieser Mehrwert wird durch die Berücksichtigung folgender Faktoren ermöglicht:

3.1. Klare Ziele

Für den Einsatz des GIS in der Verwaltung muss ein klares Ziel definiert werden. Dies ist der erste und zugleich auch der wichtigste Erfolgsfaktor für einen zielführenden Einsatz des GIS. Die klare Definition dieser Ziele hilft bei der Ausrichtung des GIS-Einsatzes. Ziel für die Stadt Speyer ist es, dass nach und nach alle verfügbaren Daten mit einem räumlichen Bezug klar strukturiert und geordnet in der Sachdatenbank des GIS abgelegt werden. Auf Basis dieser klar strukturierten Daten können räumliche Analysen wie z.B. „Wo leben besonders vulnerable Gruppen“ oder „Wie hoch ist der prozentuale Grad der Versiegelung auf Verkehrsflächen und mit welchen Materialien ist die Verkehrsfläche versiegelt“ und Simulationen wie zum Beispiel die Simulation der Auswirkung eines Bauvorhabens auf das Stadtklima durchgeführt werden. Wesentliches Ziel ist, dass alle Geoinformationen einer örtlichen Situation für Arbeitsprozesse der Verwaltung und der städtischen Gesellschaften lage- bzw. objektspezifisch zur Verfügung stehen und bei Entscheidungsprozessen oder Notsituationen auf dem aktuellsten Wissensstand und an einem Ort zentral verfügbar sind.

3.2. Geografische Daten

Für einen erfolgreichen Einsatz des GIS sind qualitativ hochwertige geografische Daten ausschlaggebend. Dabei ist es wichtig, dass geografische Daten aktuell, genau und vollständig sind und eine sorgfältige Datenpflege und -aktualisierung erfolgt. Dies ist notwendig, um sicherzustellen, dass das GIS zuverlässige und valide Ergebnisse liefert.

3.3. Ressourcen

Der erfolgreiche Einsatz eines GIS erfordert entsprechende Ressourcen, sowohl finanziell als auch personell. Dies umfasst den Erwerb der erforderlichen Softwarelizenzen und der Hardware aber auch die (fortlaufende) Schulung des Personals, um das GIS effektiv zu nutzen und endet bei der Zuweisung von ausreichendem Personal für die Daten- und Datenbankverwaltung und die Wartung des Systems.

3.4. Integration

Das GIS sollte möglichst nahtlos in bestehende Arbeitsprozesse der Verwaltung integriert sein. Dies bedeutet, dass das GIS in die täglichen Abläufe und Umsetzungsprozesse eingebunden sein sollte, um auch einen echten Mehrwert zu bieten. Beispiel für diese Integration ist die im Jahr 2017 durch den IT-Planungsrat beschlossene Einführung des „XPlan-Formates“. Diese ist nach dem Planungsratsbeschluss der gesetzlich verbindlich anzuwendende Datenstandard und das Datenaustauschformat für IT-Verfahren, die sich mit räumlichen Plänen (BPlan, FPlan, RPlan, LPlan) beschäftigen. XPlan ist ein offenes, XML-basiertes Datenaustauschformat und wird es zur Erstellung, Austausch, Speicherung und Bereitstellung von Planwerken wie Bauleitplänen sowie Regional- und Landschaftsplänen angewendet.

3.5. Schulung und Weiterbildung

Um das Potenzial des GIS auszuschöpfen, ist es wichtig, dass die Mitarbeiter angemessene Schulungen und Weiterbildungen erhalten. Die Mitarbeiter sollten in der Lage sein, das GIS effektiv zu nutzen, um Analysen durchzuführen, Karten zu erstellen und geografische Informationen zu interpretieren. Eine kontinuierliche Weiterbildung hilft dabei, die GIS-Kompetenzen des Personals zu erhalten und zu verbessern.

3.6. Unterstützung von Führungskräften

Die Unterstützung und das Engagement der Führungskräfte sind entscheidend für den Erfolg des GIS-Einsatzes. Wenn die Führungsebene das GIS als wertvolles Werkzeug nutzt und unterstützt, wird dies zu einer breiteren Akzeptanz und Nutzung in der gesamten Verwaltung führen.

4. Handlungsbedarf

Gleicht man die aktuelle Situation des GIS der Stadtverwaltung Speyer mit den Erfolgsfaktoren aus für ein GIS ab, ist ersichtlich, dass ein Handlungsbedarf in diesem Bereich für die Stadt besteht. Noch deutlicher wird die Situation, wenn es um die Einführung eines digitalen Zwillings geht. Der digitale Zwilling ist die konsequente Fortführung des GIS aus dem zweidimensionalen Bereich in den dreidimensionalen Bereich. Ganz gleich ob Simulation des Verkehrs, Simulation von Photovoltaik-Erträgen, der Simulation von Starkregen oder Hitzeinseln, diese finden ausschließlich im dreidimensionalen Bereich statt.

Die anfallenden Datenmengen und -formate sowie die Anforderungen an die Datensicherheit und an die der Datenverwaltung für den Datenzugriff intern wie extern sind extrem aufwändig und heterogen. Für einen erfolgreichen Betrieb eines GIS bzw. des digitalen Zwillings ist ein hoher Grad an Experten- und Spezialwissen Grundvoraussetzung. Ohne die Grundlagen einer optimal angelegten Sachdatenbank des GIS ist es unmöglich einen digitalen Zwilling aufzubauen.

Die Stadtwerke setzten im Bereich der Geoinformation auf ein Produkt der Firma Hexagon. Hexagon ist neben arcGis einer der Marktführer im Bereich der Geoinformationssysteme. Zudem ist die Firma Hexagon einer der Marktführer im Bereich des digitalen Zwillings. Die Stadtwerke verfügen über eine starke Hardware-Infrastruktur und über gut ausgebildetes Fachpersonal. Ein Wechsel des städtischen GIS zu dem GIS der Stadtwerke bietet für die Stadt aber auch für die Stadtwerke folgende Vorteile:

4.1. Infrastruktur

Ein gemeinsames GIS ermöglicht es, Daten und Hardware-Infrastruktur gemeinsam zu nutzen und somit Kosten zu teilen. Durch die Zusammenführung von Daten wie z.B. von Straßen, Gebäuden, Stromversorgung, Wasser- und Abwasserentsorgung können Ressourcen besser geplant, koordiniert und genutzt werden. Das führt zu einer effizienteren Infrastrukturverwaltung und reduziert mögliche redundante Investitionen, z.B. bei Aufgrabungen.

In dem Bereich der Infrastruktur besteht die Herausforderung, eine Form der gemeinsamen Sachdatenbank aufzubauen die auf der einen Seite den physischen Anforderungen entspricht und auf der anderen Seite das notwendige Maß an Datenschutz und Datensicherheit gewährt.

4.2. Daten und Datenqualität

In diesem Bereich profitiert die Stadtverwaltung massiv von den bei den Stadtwerken vorliegen Daten. Es liegen flächendeckende Bilddaten (True Orthofotos, Schrägluftbilder) und ein hochaufgelöstes digitales Oberflächenmodell (bDOM) mit einer Bildauflösung von 2,5cm/Pixel vor. Es gibt in Deutschland keine Kommune die über ein derart hochaufgelöstes Bildmaterial verfügt. Die hoch aufgelösten Bilddaten sind die Grundlage für die Berechnung von einer hochgenauen Starkregengefahrenkarte. Ebenso einzigartig ist das flächendeckende Hyperspektralabbild der Stadt. Anhand von bis zu 300 Frequenzbändern kann automatisiert die Art von bis zu 300 unterschiedlichen Oberflächenarten bzw. -beschaffenheiten in der Stadt detektiert werden. Somit ist es möglich im digitalen Zwilling Klimasimulationen auf Basis der IPCC-Szenarien zu projizieren und die Hitzereaktion der Stadt bzw. der Oberflächen zu simulieren. Auf diese Weise können beispielsweise Hitzeinseln genau identifiziert und der Umfang des Eingriffes zur Beseitigung der Hitzeinsel und der sich daraus ergebenden Auswirkung auf die Umgebung berechnet werden. Zudem kann auf Basis der Hyperspektraldaten der Zustand des Waldes (Vitalität, Wasserstress, Pilzbefall etc.) erfasst und daraus Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.

4.3. Schaffung eines „Datalakes“

Ein gemeinsames GIS bietet die Möglichkeit, einen „Datalake“ aufzubauen, in den sämtlichen ortsbezogenen Daten gespeichert werden. Durch die Integration von Daten aus verschiedenen Quellen und Bereichen, wie z.B. Verkehrsfluss, Energieverbrauch von Gebäuden, Bevölkerungsstatistiken usw., entsteht ein umfassendes „Datenrepository“. Ein solcher „Datalake“ ermöglicht fortgeschrittene, teilweise auch Echtzeit-Analysen, Prognosen und die Ableitung wertvoller Erkenntnisse für die Stadtplanung oder auch bei Infrastrukturverbesserung und die Ressourcenallokation von zentraler Bedeutung sind. Dieser Datalake stellt gleichzeitig auch die Basis für Smart-City Anwendungen und den digitalen Zwilling dar.

4.4. Aufbau eines digitalen Zwillings:

Ein gemeinsames GIS ist eine Grundlage und gleichzeitig die Datenbasis für den Aufbau eines digitalen Zwillings der Stadt Speyer. Ein digitaler Zwilling ist eine virtuelle Darstellung der physischen dreidimensionalen Stadt und ist zuerst rein statisch, also nur abbildend. Der Mehrwert des digitalen Zwillings ergibt sich aus der Möglichkeit zur Simulation von z.B. der Reaktion der Stadt auf Sonneneinstrahlung auf Basis von Klimaprojektionen. Mit Hilfe der Simulation kann die notwendige Eingriffsintensität zur Erreichung eines bestimmten Ziels transparent und nachvollziehbar dargestellt werden. Dies ist insbesondere für Starkregen und Hitzegefahrenkarten von Bedeutung. Ebenso kann auch z.B. die Auswirkung eine Straßenschließung mittels Verkehrsechtzeitdaten simuliert werden. Mit einem digitalen Zwilling können die Stadtverwaltung zusammen mit den Stadtwerken Hochbau- und Infrastrukturprojekte planen, Risiken abschätzen, Umweltauswirkungen prognostizieren und die Auswirkungen von Veränderungen simulieren, bevor sie in der realen Welt umgesetzt werden.

Bei Hochbauprojekten könnten beispielsweise auch alle Lebenszyklen eines Gebäudes, alle Wartungs- und Instandsetzungsinformationen in einer Objektdatenbank mit lage spezifischen Angaben zur Haustechnik und deren Anschlussleitungen bewirtschaftet werden.

Über die Nutzung weiterer Daten kann aus dem statischen, also dem rein abbildenden digitalen Zwilling ein dynamischer Digitaler Zwilling aufgebaut werden. In diesem ist es möglich Informationen wie z.B. Verkehrsaufkommen, ÖPNV, Wasserstände, Hitze, Luftbewegung mit IOT (Internet Of Things) Systemen mittels WLAN oder LORAWAN in Echtzeit darzustellen und Veränderungen „im laufenden Stadtsystem“ zu simulieren.

5. Kosten des GIS und des digitalen Zwillings

Die Kosten für das GIS und den Aufbau des digitalen Zwillings durch die Stadtwerke Speyer kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden:

Position	monatlich	jährlich
Digitaler Zwilling	1.984,50 €	23.814,00 €
Kommunales GIS	1.470,00 €	17.640,00 €
Bereitstellung	2.315,00 €	27.780,00 €
Gesamt	5.769,50 €	69.234,00 €

Die Kosten decken die Lizenz für die Nutzung des GIS und des digitalen Zwillings für alle städtischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ab.

6. Weiteres Vorgehen

Mit dem Beschluss zur gemeinsame GIS Plattform von Stadt und Stadtwerken sind folgende Arbeitspakete bis zum möglichen Start der gemeinsamen Plattform und des digitalen Zwillings am 01.01.2024 abzuschließen:

6.1. Vertragsmodalität

Mit den Stadtwerken muss ein Vertrag über den Umfang und der Modalitäten, wie beispielsweise Dateneigentum, Datennutzung oder Datensicherheit der Leistungserbringung im Rahmen der GIS-Dienstleistung abgeschlossen werden. Ein erster Entwurf für den sogenannten SAAS-Vertrag (Software as a Service) liegt der Stadtverwaltung zur Prüfung vor. Im gleichen Zuge muss der bestehende Vertrag mit der Firma CAIGOS unter Berücksichtigung einer angemessenen Übergangszeit vom CAIGOS GIS zum hexagon GIS gekündigt werden.

6.2. Aufbau IT-Infrastruktur

Eine herausfordernde Aufgabe ist es, den physischen Standort bzw. die Standorte für den gemeinsamen Datenbankserver festzulegen. Dabei müssen sowohl IT-Sicherheitsaspekte, unter Berücksichtigung der heutigen Bedrohungslage, sowie Datenschutzaspekte berücksichtigt werden. Die Definition wer auf welche Daten zugreifen darf und wer welche Daten verändern darf erfolgt in einem weiteren Schritt.

6.3. Datenmigration

Auch wenn vergleichsweise wenige Daten im aktuellen CAIGOS GIS abgelegt sind, müssen die Daten der CAIGOS Sachdatenbank gesichtet und in die Sachdatenbank des Hexagon GIS migriert und entsprechende Fachschalen bereitgestellt werden.

6.4. Aufbau GIS

Hier geht es in erster Linie darum ein Rechte/Rollen System aufzubauen um zu definieren, wer auf welche Daten zugreifen darf und wer welche Daten verändern darf. Grundsätzlich ist das hexagon GIS sehr zeitnah aufgebaut, so dass bis zum anvisierten Start am 01.01.2024 auch ein gewisser Testzeitraum gegeben ist, um die gewonnen Erkenntnisse in Schulungen einzubauen.

6.5. Aufbau digitaler Zwilling durch hexagon

Aus den im Frühjahr durch die Stadtwerke durchgeführten Befliegung wird ein hochgenauer digitaler Zwilling durch die Firma hexagon aufgebaut (das sogenannte 3D-Mesh). Die Berechnungen hierfür werden laut hexagon 4-8 Wochen in Anspruch nehmen. Der digitale Zwilling könnte somit zum 01.01.2024 in Betrieb gehen und als Datengrundlage für die Erstellung der Starkreigenkarte genutzt werden.

6.6. Aufbereitung der Hyperspektraldaten

Über die Klassifizierung der Hyperspektraldaten, also der Definition der Frequenzen, können die Oberflächen der Stadt und der Vegetation detektiert werden. Obwohl viele Frequenzen automatisiert Materialien zugewiesen werden können, gibt es auch Oberflächen, die manuell, durch die Überprüfung vor Ort, zugewiesen werden müssen. Der Arbeitsumfang ist perspektivisch bis zum Jahresende 2023 abgeschlossen. Somit kann mit dem Start des digitalen Zwillings am 01.01.2024 umgehend mit der Erstellung eine Hitzegefahrenkarte für die Stadt Speyer im digitalen Zwilling begonnen werden.