

(M)eine Stadt wird digital

Ausgewählte Beiträge
innovativer Geodatenlösungen



Handreichung des
Deutschen Städtetages

Inhalt

1. Ausbau der Fuß- und Radwege auf der Hohenzollernbrücke	3
von Sabine Schmidt	
2. Sanierung des Denkmals auf dem Deutschen Eck	6
von Andreas Weckecker	
3. Heute schon die Stadt von morgen sehen – Bauprojekte mit Augmented Reality visualisieren	9
von Ulrich Gellhaus	
4. Immer den richtigen Überblick – Detail Map und Fresh Map	13
von Florian Bernhard	
5. Satellitenfernerkundung – Ungenutztes Potenzial für Kommunen?!	16
von Martin Helms	
6. Einsatz von UAV in der Flurbereinigung	20
von Gerd Schrörs	
7. Das Digitale Stadtlexikon Stuttgart – Stadtgeschichte im GIS – Geschichtswissenschaft trifft Geoinformation	24
von Dr. Katharina Ernst	
8. Literaturempfehlungen und Ansprechpartner	29



© Raimond Spekking / CC BY-SA 4.0 (via Wiki-media Commons), CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=916943>

1. Ausbau der Fuß- und Radwege auf der Hohenzollernbrücke

von Sabine Schmidt

Über die Hohenzollernbrücke ist wahrscheinlich schon jeder mal mit dem Zug gefahren, da diese Brücke den Kölner Hauptbahnhof mit dem rechtsrheinischen Eisenbahnnetz verbindet. In Köln soll die Verkehrswegeverbindung zwischen der linken und der rechten Rheinseite optimiert werden. Besonders für den Radverkehr soll eine Verbesserung erzielt werden. Dafür soll der bestehende Rad- und Fußweg an Hohenzollernbrücke verbreitert werden.

Anforderungen und Lösungsansatz

Die Hohenzollernbrücke ist mit ihren 400 m, sechs Gleisen und den darauf täglich 1.500 verkehrenden Zügen die zentrale Eisenbahnbrücke in Köln. Die Brücke kann auf beiden Seiten durch den Rad- und Fußverkehr genutzt werden. Insbesondere der zunehmende Radverkehr macht Erweiterungen der Geh- und Radwege auf der Nord- und Südseite der Brücke dringend erforderlich. Neben der wichtigen Hauptverkehrsverbindung für den Schienenverkehr, ist die Brücke auch eine wichtige Verbindung für den Radverkehr zwischen dem links- und rechtsrheinischen Köln.

Welche Maßnahmen sind vorgesehen?

Konkret handelt es sich beim Ausbau um die Erweiterung der bestehenden Brücke auf der Nordseite, sowie um den Bau einer separaten Fuß- und Radwegbrücke auf der Südseite. Des Weiteren sind die Erneuerung und der Bau von Fuß- und Radwegerampen, rechts- und linksrheinisch, geplant (vgl. Abbildung).



Visualisierung der Erweiterungs- und Erneuerungsbereiche der Hohenzollernbrücke

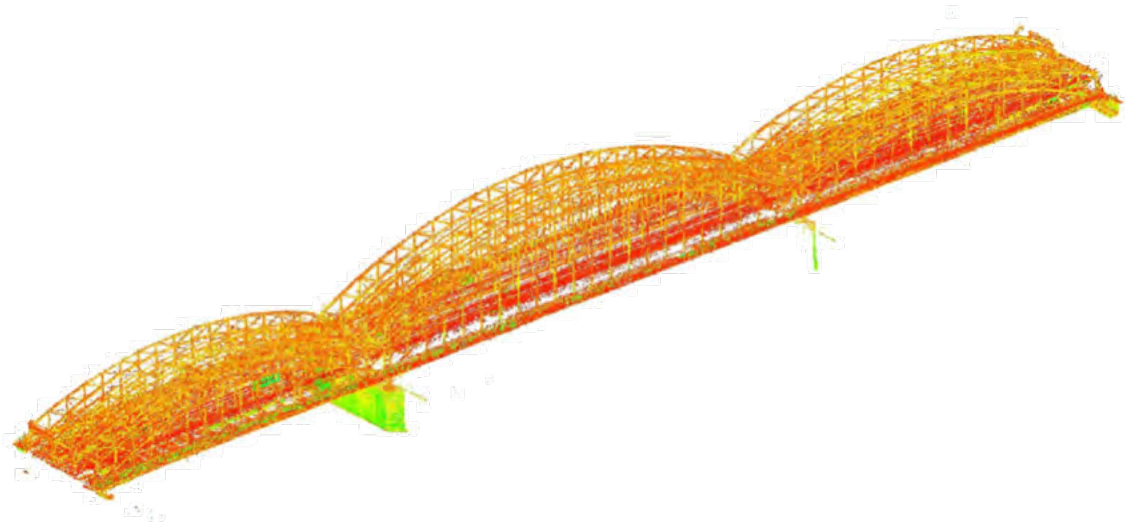
Um diese sehr komplexen Planungen zur Erweiterung durchzuführen, war es nötig die bestehende Brücke in Größe und Form zu erfassen. Diese Erfassung sollte der Erstellung von Planungsunterlagen für die Neukonzeption dienen. Der Auftrag dazu wurde vom Brücken -Tunnel- und Stadtbahnbau (Amt 69) an die städtische Vermessungsabteilung erteilt.

Gründe für ein terrestrisches Laserscanverfahren

Nach einem Gespräch mit Amt 69 über die genaue vermessungstechnische Erfassung der Brücke, wurde sich für die Aufnahme mit einem Laserscanner, als effizienteste, genaueste und wirtschaftlichste Variante, entschieden. Ursprünglich war von Amt 69 eine Genauigkeit im Millimeterbereich gefordert, aber unter den gegebenen Umständen (u.a. Schwingungen der Brücke durch den Verkehr und den Wind, Unzugänglichkeit der Strom-/Stützpfeiler) kann mit dem Laserscanverfahren eine Genauigkeit von 2-3 cm garantiert werden. Die Wahl dieses Messverfahrens hatte den großen Vorteil, dass keine Sperrung der Brücke notwendig war. Der Bahnverkehr als auch der Rad- und Fußgängerverkehr musste für die Dauer der Aufnahme der Brücke nicht unterbrochen werden. Von weiterem großem Vorteil war, dass die Aufnahme an einem Arbeitstag erfolgte.

Ergebnis der Vermessung

Das Ergebnis der Vermessung war eine digitale Punktwolke mit über 1 Milliarde Punkten, die die Hohenzollernbrücke abbildeten (vgl. Abbildung). Jeder Punkt hat eine eigene Koordinate, welche in ihrer Gesamtheit ein Modell der Hohenzollernbrücke ergeben. Die Punktwolke wurde an Amt 69 weitergegeben. Von dort wurde diese an ein externes Planungsbüro übergeben, welches die für die weitere Planung benötigten Daten und Informationen extrahierte und an Amt 69 zurückgab. Hierzu gehörten die Erstellung geeigneter Schnitte sowie der Aufbau eines Planungsmodells, um die Brücke realitätsgetreu wiederzugeben.



Punktwolke der Hohenzollernbrücke als Ergebnis des terrestrischen Laserscan

Vorteil der Erfassungsmethode für das Amt 69

Durch diese gewählte Erfassungsmethode war eine gute Grundlage zur Planung der möglichen Ausmaße der Brückenerweiterung gegeben, da das detaillierte Aufmaß eine hohe Informationsdichte mit sich brachte, die die kaum vorhandenen Bestandspläne kompensieren konnte. Das Modell, das aus der Punktwolke erzeugt wurde, dient dem Amt 69 zur konkreten Beschreibung der Bauleistungen.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten der Punktwolke und der Vermessung

Die Punktwolke könnte für weitere Anwendungen, wie z.B. das 3D-Stadtmodell verwendet werden und somit auch für die Öffentlichkeit zugänglich sein. Des Weiteren könnten durch die Vermessung Fragen zum Zustand der Brücke (z.B.: Beschädigungen durch Korrosion) beantwortet werden. Hierzu gäbe es die Möglichkeit entsprechende UAV- Verfahren (Aufnahmen mittels einer Drohne) einzusetzen, um detaillierte Bilder von der Beschaffenheit und Zustand der Brücke zu erhalten.

Sabine Schmidt
Leitende Geodätin
Stadtverwaltung Köln



© Holger Weinandt, CC BY-SA 3.0 DE <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/deed.en>>, via Wikimedia Commons

2. Sanierung des Denkmals auf dem Deutschen Eck

von Andreas Weckecker

Das Deutsche Eck ist ein touristisch bedeutender Ort am Zusammenfluss von Rhein und Mosel in Koblenz. Das Denkmal ist über 100 Jahre alt und durch die Witterungseinflüsse und durch Samenflug mit anschließendem Bewuchs in den Steinfugen ist der Sockel stark in Mitleidenschaft gezogen. Für die Sanierungsmaßnahmen, die das Hochbauamt planen und beauftragen muss, waren die vorhandenen Unterlagen nicht ausreichend. Daher wurde das städtische Vermessungsamt für eine Bestandsvermessung beauftragt.

Herausforderungen bei der Dokumentation

So ein großes Monument detailgerecht zu erfassen, ist keine alltägliche Aufgabe. Man kann nicht mal eben eine Leiter an das Denkmal stellen, um die vielen Ecken und Kanten mit einer klassischen Vermessung zu erfassen.

Nachdem mit dem Hochbauamt deren Anforderung geklärt waren, wurde sich für eine Kombination aus terrestrischem Laserscannen (TLS) und photogrammetrischer Auswertung von Luftbildern (UAV) entschieden. Während mit dem TLS auch die begehbaren Freiräume im Aufbau erfasst werden konnte, ist es allerdings für die Sicht von oben nicht möglich mit dem TLS zu messen. Hierzu wurde ein Quadrocopter eingesetzt, an dem eine hochauflösende Kamera montiert ist. Damit erfolgten Fotoauf-

nahmen aus unterschiedlichen Perspektiven. Beide Datensätze wurden zuerst unabhängig voneinander ausgewertet und anschließend zu einem 3D-Modell zusammengefügt.

Mit Lasermessung und Fotoaufnahmen zum 3D-Modell

Das TLS ist vom Grunde her schon ein 3D-Meßverfahren. Mittels des Laserstrahls wird das Objekt abgetastet und die Punkte, an denen der Laserstrahl reflektiert wird, werden mit dreidimensionalen Koordinaten erfasst. Bei der fotogrammetrischen Auswertung ist eine wichtige Voraussetzung, dass viele Bilder aufgenommen werden, um hierbei überlappende Bereiche in den Fotos als Grundlage für die weitere Auswertung zu erzeugen. Da der Brennpunkt der Fotolinse zum Aufnahmezeitpunkt mit dreidimensionalen Koordinaten erfasst ist, können aus zwei oder mehreren Bildern die Koordinaten von identischen Punkte berechnet werden. Die Auswertung erfolgte aus rd. 900 Einzelfotos mit einer Rechenzeit von 4 Tagen zu einem dreidimensionalen Modell.

Da an verschiedenen Stellen des Denkmals Passpunkte angebracht und diese mit einer klassischen topographischen Vermessung mit Koordinaten bestimmt waren, konnten die beiden Modelle über diese Passpunkte zusammengefügt werden.

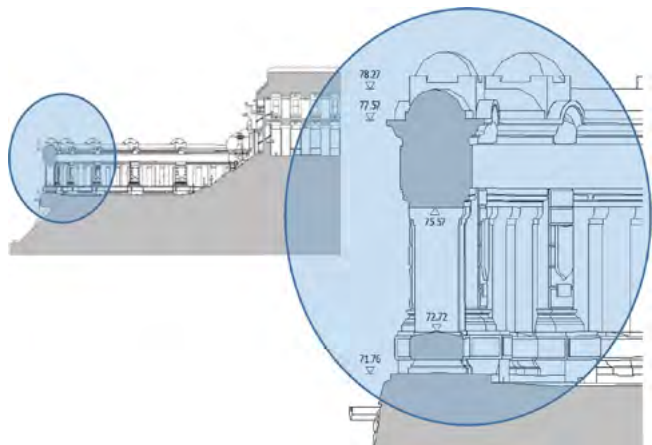
Vorteile des Modells für das Hochbauamt

Das Hochbauamt ist jetzt in der Lage an beliebigen Stellen des Modells Schnittzeichnungen zu erstellen; sowohl in horizontaler Lage als auch in vertikaler Lage. Darüber hinaus können Details in der Wand (Fresken oder Versatzstücke) jederzeit nachgemessen werden, ohne dass nochmals Außendienst erforderlich ist. Und durch die gemachten Photographien ist zusätzlich eine visuelle Kontrolle der Außenwand, des Sockels oder des Reiterstandbildes möglich, ohne ein Gerüst stellen zu müssen.

Kann das Modell angefasst oder ausgestellt werden?

Erstmal ist das 3D-Modell nur ein Datensatz. Damit ein Mensch dies Ansehen kann bedarf es geeigneter Software.

An dem rechts dargestellten Beispiel wird eine mögliche Auswertung für das Hochbauamt erläutert. Dies ist ein Querschnitt in vertikaler Richtung. Links im Bild ist eine Balustrade zu erkennen, die „hinter“ dem Denkmal dieses gegen die Stadt „abschirmt“. Anhand der Detailvergrößerung ist erkennbar, welche hohe Auflösung der Datensatz hat und welche Auswertungen nachträglich möglich sind.



Detailauswertung einer Balustrade



links Gesamtansicht des texturierten 3D-Modells; rechts Ansicht des Reiterstandbildes; unten Texturiertes 3D-Modell vom Treppenaufstieg mit Begrenzungsmauer

Der Vorteil eines solchen digitalen Modells liegt darin, dass nachträglich jede mögliche Ansicht, entweder in einer Großperspektive oder im Detail möglich ist.

Nutzung des Modells für politische Gremien und Öffentlichkeit

So eine Bestandsdokumentation ist zunächst vor allem für die Fachleute eine wesentliche Arbeitsgrundlage. Eine Möglichkeit besteht in der Präsentation für die Touristik oder für den Denkmalschutz. Es gibt viele Objekte, die nicht besichtigt werden können oder aus Sicherheitsgründen nicht besichtigt werden dürfen. Ein virtuelles Modell kann hier eine gute Alternative darstellen, um Kunstdenkmäler oder historische Orte „begehbar zu machen“

Auch bei städtebaulichen Planungen kann es hilfreich sein. Durch die technischen Möglichkeiten können Bestand und Planungen in einem Modell zusammengeführt werden und die möglichen Auswirkungen können besser beurteilt werden. Und dies nicht nur durch die Fachleute, die Kenntnisse und Erfahrungen im Lesen von Bauleitplänen haben, sondern auch die politischen Vertreterinnen und Vertreter in den beschlussfassenden Gremien oder in Bürgerbeteiligungen können solche 3D-Modelle sehr hilfreich sein.

Andreas Weckbecker
Abteilungsleiter Vermessung
Stadt Koblenz



Bremer Stadtmusikanten in der BremenGO-App

3. Heute schon die Stadt von morgen sehen – Bauprojekte mit Augmented Reality visualisieren

von Ulrich Gellhaus

In der Freien Hansestadt Bremen wird der Lückenschluss zwischen Planung im Büro und Bauausführung vor Ort mithilfe von Augmented Reality erprobt. Im Auftrag des Landesamtes GeoInformation Bremen wurde dafür eine BremenAR-App entwickelt.

Augmented Reality – Stand der Dinge

Augmented Reality – was ist das eigentlich und wird das schon in Kommunen genutzt? Auf die zweite Frage gibt es ein klares Ja als Antwort. Viele Menschen haben es schon gesehen oder genutzt. Denn die Unterhaltungs-, Gaming- und Tourismussektoren haben das Potential längst erkannt. Mit speziellen Apps können wir Google-Tiere in unsere Wohnzimmer projizieren, vor wenigen Jahren jagten Kinder und Jugendliche mit der App Pokémon Go Monster, die an speziellen Orten sowohl in der freien Natur als auch in Innenräumen projiziert wurden, oder wir lassen uns mit Hilfe der Bremer Stadtmusikanten für einen Rundgang durch die Bremern Innenstadt führen, die App BremenGo macht es möglich.

Somit lässt sich auch schon die erste Frage leicht beantworten: virtuelle Elemente werden in unsere Realität visualisiert. Wahrnehmbar wird dies für den Betrachter unter Zuhilfenahme von Hard- und Softwarekomponenten, also einem mobilen Endgerät, wie ein Smartphone oder ein Tablet, sowie einer entsprechenden App.

Augmented Reality in der Stadtplanung

Das Landesamt GeoInformation Bremen hat den Lückenschluss zwischen Planung im Büro und Bauausführung vor Ort mithilfe von Augmented Reality (AR) erprobt. Aufgrund der Vielzahl an Daten, die sowohl beim Investor als auch beim Landesamt GeoInformation Bremen bereits vorhanden sind, gab es Bestrebungen, einen Mehrwert aus diesen Daten zu ziehen. Unter dem Motto „Heute schon sehen, was morgen entsteht“ entstand das Projekt, geplante Bauwerken mittels AR an ihren zukünftigen Ort zu projizieren.

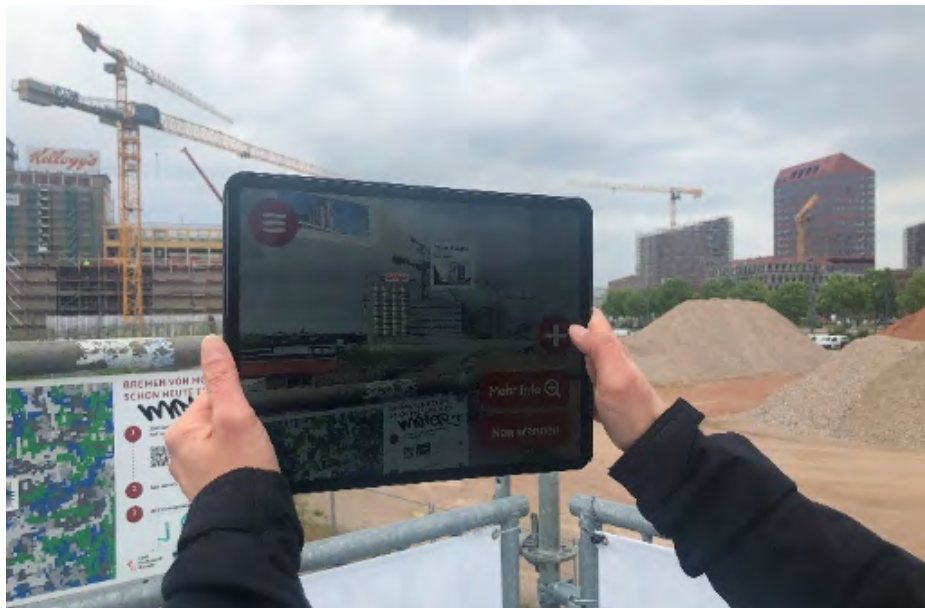
Für die Umsetzung des Projektes wurden drei Komponenten benötigt: Eine Hardware, eine zu entwickelnde Software und bereits vorhandene Daten. Darüber hinaus müssen bestimmte Rahmenbedingungen definiert werden. Die Rahmenbedingungen enthalten u.a. Maßgaben zur Software, dessen Entwicklung durch das Landesamt GeoInformation Bremen organisiert wurde.



Motto-Graphik



Architektenentwürfe in der BremenAR-App



Nutzung der BremenAR-App mithilfe eines Tablets

Da die Smartphones und Tablets der Nutzenden überwiegend unter den Betriebssystemen Android oder iOS laufen, war eine der Anforderungen an die Software die Kompatibilität zu beiden Systemen sowie die Einbindung in entsprechende Appstores, um möglichst vielen Menschen die Nutzung zu ermöglichen.

Datenseitig werden natürlich die Planungsdaten der Gebäude und Bauwerke, die neu- oder umgebaut werden sollen benötigt, aber auch das digitale Geländemodell sowie das 3D-Stadtmodell werden hinterlegt. Hierbei kam es auf eine enge Abstimmung mit dem Investor und dessen Architekten an, deren Entwürfe möglichst realitätsnah dargestellt werden sollten.

Neben einigen Buttons für weitere Informationen oder Funktionalitäten, die ebenfalls zur Anwendung kommen sollten, stellte sich die Frage zum Raumbezug oder genauer gesagt, wie wird sichergestellt, dass die Bauwerke dorthin projiziert werden, wo sie später tatsächlich gebaut werden. Dies wird mit Hilfe von QR-Code-ähnlichen Orientierungsmarkern realisiert, wie am linken Rand in der Abbildung in den Farben blau-grau-grün ersichtlich ist. Durch das Einscannen dieser Marker werden der Standort und die Ausrichtung einbezogen.

Testgebiet

Für die Pilotphase des Projektes wurde ein Teil des ehemaligen Kellogg's-Areals ausgewählt, das sich auf der Überseeinsel in der Bremer Überseestadt befindet. Einem Quartier im Westen Bremens, das sich mit einer Fläche von zirka 300 Hektar seit Anfang der 2000er Jahre als eines der größten städtebaulichen Projekte Europas in einem stetigen Wandel befindet. Ziel ist die Entwicklung eines alten Hafenviertels hin zu einem modernen Quartier mit einer Mischung aus Dienstleistungen, Gewerbe, Büronutzungen, Freizeit, Wohnen etc.

Gerade ein Gebiet, in dem langjähriger Wandel vollzogen wird, eignet sich als Testobjekt für junge Technologien wie AR. Auch dem Trend und den Anforderungen einer modernen Gesellschaft um mehr bürgernahe Teilhabe am Geschehen in der Stadt soll hiermit Rechnung getragen werden.

Erste Erkenntnisse aus der Pilotphase

Das Handling der App mit ihren guten Funktionalitäten wie Schwenken, Zoomen, Anzeigen weiterer Informationen etc. hat ein durchweg positives Feedback erzeugt. Auch die Benutzung der Orientierungsmarker als Voraussetzung zur raumbezogenen Visualisierung hat sich als einfach herausgestellt, so dass dem Wunsch, den Bürgerinnen und Bürgern ein niederschwelliges Angebot zu bieten, durchaus Rechnung getragen werden kann. Eine weitere wichtige Erkenntnis aus der Pilotphase ist die notwendige sehr gute Planung zukünftiger Visualisierungsprojekte im Hinblick auf Standort der Nutzenden, Sichtachsen und räumliche Dimensionierung der Projekte. Während für große Bauprojekte im Sinne von großdimensionierten Gebäuden und Bauwerken sich eher eine Sicht aus größerem Abstand eignet, denn im Endeffekt sieht man von einer hohen Wand in der Nahaussicht nur diese hohe Wand. Für die Nahaussicht sind dagegen eher kleinteilige Projekte wie Möblierung im Verkehrsraum oder Vegetationsprojekte geeignet.

Ulrich Gellhaus
Leiter des Landesamtes GeoInformation
Freie Hansestadt Bremen

4. Immer den richtigen Überblick – Detail Map und Fresh Map

von Florian Bernhard

Für verschiedene kommunale Projekte sind immer wieder aktuelle oder auch detailgenaue Planungsgrundlagen erforderlich. Als Grundlagendaten werden häufig Scan- und Mappingdaten aus Flugzeug- und Straßenbefahrungskampagnen verwendet. Um diese Daten anwendungsfreundlich nutzen zu können, arbeitet München an einer Lösung, die den Fachämtern immer den Datensatz anbietet, der für deren Belange benötigt wird.

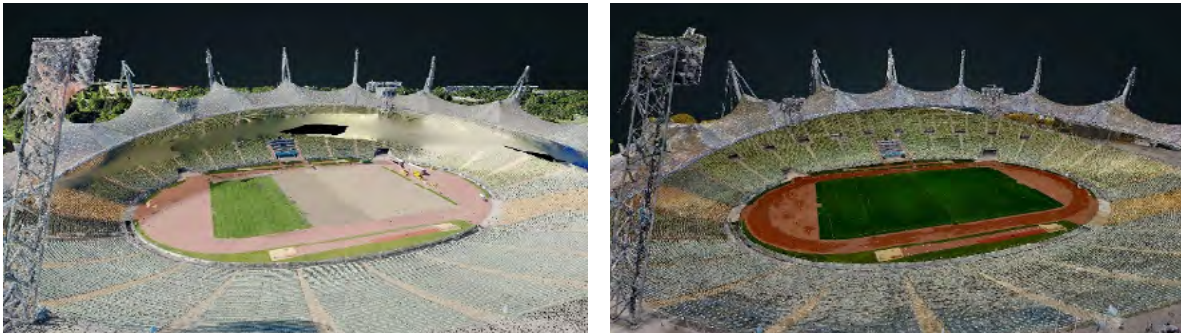
Was bedeuten die Begriffe Detailed Map und Fresh Map?

Um den Zusammenhang herzustellen, muss man etwas weiter ausholen. Digitale Zwillinge finden immer mehr Anwendung, nicht nur in der Wirtschaft, sondern auch in Behörden. Ein wichtiger Bestandteil eines solchen Digitalen Zwillings ist für uns als Behörde das digitale Abbild der Stadt in Form von 3D-Modellen. Hierfür werden turnusmäßige Flugzeugbefliegungen und Straßenbefahrungen durchgeführt, wodurch stadtweite 3D-Modelle erzeugt werden. Für kleinräumige Bereiche und Objekte erfolgen Drohnenbefliegungen und Laserscans, um diese Interessengebiete und Objekte als 3D-Modelle zu erfassen.

Verschiedene Aufnahmesysteme liefern verschiedene Aufnahmequalitäten zu verschiedenen Zeitpunkten – das wollen wir uns zu Nutze machen. Die Idee ist nicht nur die 3D-Modelle aus verschiedenen Aufnahmekampagnen zusammenzuführen, sondern diese abhängig von ihrer Detailwiedergabe oder des Aufnahmezeitpunktes zu visualisieren. Dadurch soll eine Detailed map und eine Fresh Map erstellt werden.

Unterschied zwischen Detailed Map und Fresh Map

In der Detailed Map sollen aus verschiedenen Aufnahmekampagnen immer die 3D-Modelle mit der höchsten Detailwiedergabe visualisiert werden. Beispielsweise ist das Olympiastadion aus der stadtweiten Flugzeugbefliegung mit ca. 5cm je Bildpunkt aufgelöst. Weil die Kameras im Flugzeug aber nicht unter das Olympiadach sehen konnten, fehlt hier Information. Mittels Drohnenbefliegung wurde das gesamte Olympiastadion, auch die Tribüne unter dem Dach, mit einer Auflösung von ca. 2cm je Bildpunkt aufgenommen. In der Detailed Map soll das Stadion in der hohen Auflösung und vollständigen Geometrie der Drohnenbefliegung abgebildet werden und das Umgebungsmodell wird aus der Flugzeugbefliegung verwendet. Die Erstellung des hochaufgelösten 3D-Modells des Olympiastadions wurde von der Olympia GmbH als Planungsgrundlage für die erst kürzlich stattgefundenen European Championships beauftragt. Mit Hilfe des 3D-Modells wurden im Vorlauf der Veranstaltung unter anderen wichtigen Perspektiven auf die Wettkämpfe ausgelotet oder die Flächennutzung des Olympiareals bestimmt.



links 3D-Modell aus Flugzeugbefliegung; rechts 3D-Modell aus Drohnenbefliegung

In der Fresh Map sollen aus verschiedenen Aufnahmekampagnen immer die 3D-Modelle mit möglichst aktuellem (frischen) Aufnahmezeitpunkt visualisiert werden. Ein Beispiel hierfür sind Veranstaltungsorte. Veranstaltungen sind meistens zeitlich befristet aufgebaut, trotzdem können Modelle der Veranstaltungen wichtig für Einsatzplanungen und Brandschutz sein, wie in Kürze auf dem Münchner Oktoberfest. Die Veranstaltungsfläche des Oktoberfests wird in der Aufbauphase und kurz vor Eröffnung des Oktoberfests mittels Drohne aufgenommen. Das daraus resultierende 3D-Modell wird dann in das Umgebungsmodell der stadtweiten Flugzeugbefliegung integriert.

Die Erstellung der Fresh Map für den Bereich des Oktoberfests wurde von der Stadtverwaltung selbst beauftragt. Sie soll dem vorbeugenden Brandschutz dienen und für die Einsatzplanung der Sicherheitsorganisationen und -behörden vor Ort einen aktuellen Stand des Veranstaltungsgeländes zur Verfügung stellen.

Kann eine Fresh Map auch eine Detailed Map sein?

In der Tat kann eine Fresh Map auch eine Detailed Map sein. Wenn zum Beispiel im Jahr 2021 die gesamte Stadt mittels Flugzeug befliegen wurde und im Jahr 2022 eine Drohnenbefliegung der Frauenkirche durchgeführt wurde, ist die Detailed Map im Jahr 2022 mit dem Modell aus der Drohnenbefliegung gleichzeitig eine Fresh Map. Wenn aber im Jahr 2023 eine weitere stadtweite Flugzeugbefliegung durchgeführt wird und das alte, aber hochaufgelöste Modell der Frauenkirche (POI) aus der Drohnenbefliegung eingesetzt bleibt, handelt es sich wieder um eine Detailed Map.



links 3D-Modell aus Flugzeugbefliegung 2021; rechts 3D-Modell aus Drohnenbefliegung 2022 innen und Flugzeugbefliegung 2021 außen ergibt die Fresh Map zur Wiesn 2022

Könnte eine Baufortschrittdokumentation mittels Drohnenbefliegung zur Fresh Map oder Detailed Map passen?

Eine Zeitschiene macht für eine Baufortschrittdokumentation am meisten Sinn. Da aber in den beschriebenen Maps immer eine zusammenhängende (stadtweite) Karte visualisiert werden soll, werden keine Modelle überlagert. Letztendlich würde immer das Modell aus der letzten Aufnahmekampagne seinen Platz in der Fresh Map finden.

Lassen sich auch Modelle aus Aufnahmesystemen zusammenführen, die nicht Flugzeug- oder Drohnengetragen sind?

Parallel zur stadtweiten Flugzeugbefliegung werden stadtweite Straßenbefahrungen durchgeführt. Die Modelle aus der Straßenbefahrung haben eine wesentlich höhere Detailwiedergabe als die Modelle aus der Flugzeugbefliegung. Für die Detailed Map könnte also für den Straßenbereich das Modell der Straßenbefahrung verwendet werden und für alle weiteren Bereiche das Modell der Flugzeugbefliegung. Zusätzlich führen Kolleginnen und Kollegen aus anderen Ämtern Vermessungen und 3D-Scans für verschiedene Anwendungszwecke wie z.B. für Restaurationszwecke, Zustandserfassungen oder Planungsvisualisierungen, durch. Bei zutreffender Qualität der daraus resultierenden Modelle könnten diese auch in eine Fresh Map oder Detailed Map integriert werden. Die Maps könnten also nicht nur eine Schnittstelle von 3D-Modellen aus verschiedenen Aufnahmesystemen sein, sie könnten auch eine Schnittstelle von verschiedenen Ämtern sein.

Finden in München die Fresh Map und Detailed Map bereits Anwendung?

Aktuell werden projektbezogen 3D-Modelle aus verschiedenen Aufnahmesystemen zusammengeführt. Wenn man so möchte, könnte man diese als Detailed Map bezeichnen. Wir sehen aber unter der Detailed Map und Fresh Map jeweils eine stadtweite Map.

Wie sind die 3D-Modelle der Maps definiert?

Für die Konzeptionierung sollte es in München allgemein gehalten bleiben. 3D-Modelle könnten Drahtgittermodelle (Mesh) oder Punktwolken sein. Für unterschiedliche Anwendungszwecke werden unterschiedliche Arten von 3D-Modellen genutzt. Ob die Maps letzten Endes in Form eines Meshmodells oder einer Punktwolke dargestellt werden, wird sich noch herausstellen.

Grundsätzlich muss die Detailed Map und Fresh Map aber nicht zwangsweise aus 3D-Modellen bestehen. Man könnte die Maps auch in 2D und damit im Rasterformat umsetzen. Daher der vorläufige Name als Map.

Florian Bernhard
Luftbildstelle
Stadt München



Ebenen der Fernerkundung © Skyline [stadthelden.de], Flugzeug [superawesomevectors.com], Satellit [blogs.fu-berlin.de]

5. Satellitenfernerkundung – Ungenutztes Potenzial für Kommunen?!

von Martin Helms

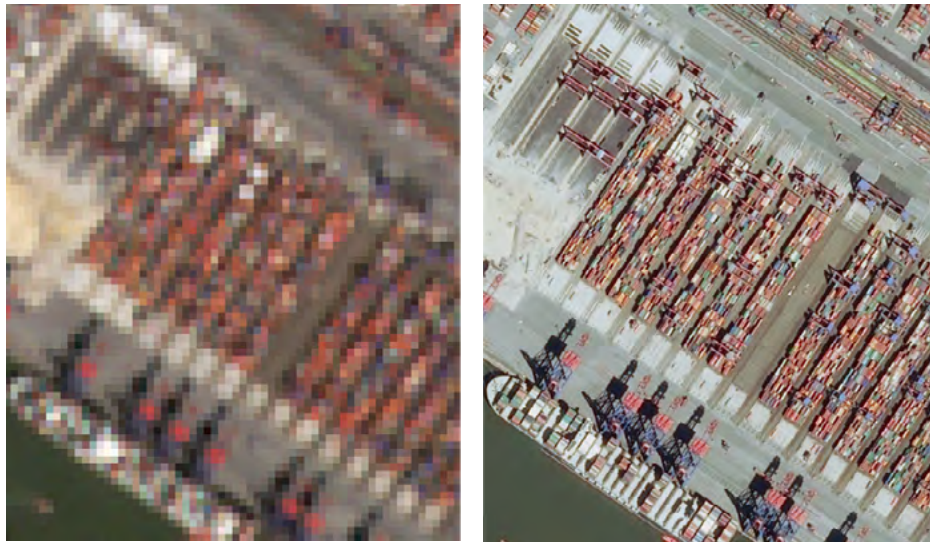
Die Erde berührungslos aus der Ferne erkunden und daraus wichtige Informationen generieren – dafür steht die Fernerkundung. Die Nutzung dieser Daten war bisher eher der wissenschaftlichen Forschung vorenthalten. Der Fachbereich Fernerkundung und Raumbezug will diese Daten auch für die Stadtverwaltung Hamburg nutzbar machen.

Nutzen von Satellitenbildern

In Hamburg werden Befliegungsdaten in einer hohen Qualität aus erstellten Luftbilder seit jeher genutzt. Die Anforderungen an die Datenaktualität haben sich in den letzten Jahren verändert. Für viele Entscheidungen sind hochaktuelle Daten immer wichtiger geworden. Veränderungen, nicht über die Jahre oder Jahrzehnte, sondern auch unterjährlich bekommen eine immer größere Bedeutung in der Stadt- und Grünplanung. Um diesen Anforderungen entgegenzutreten hat sich ein neues Instrument der Fernerkundung positioniert: Die Satelliten-Fernerkundung.

Unterschiede von Satellitendaten und Befliegungsdaten

Der große Unterschied wird durch folgende zwei Parameter ersichtlich: zeitliche Auflösung sowie geometrische Auflösung. Unsere Befliegungsdaten aus Luftbildern werden im Jahresturnus aufgenommen und besitzen eine hohe geometrische Auflösung. Nicht kommerzielle Satellitendaten weisen hingegen eine niedrige geometrische Auflösung auf, werden allerdings im wöchentlichen Rhythmus erzeugt. Es sind also die geringen Aufnahmezyklen, welche die Satellitendaten attraktiv machen.



Vergleich der geometrischen Auflösung von Satellitenbilddaten: links Sentinel-2-Daten mit 10m / pixel; rechts Pleiades-1-Daten mit 50 cm / pixel

Vorteile von Satellitendaten

Satelliten nehmen die Erdoberfläche mit einer größeren Abdeckung auf, als es herkömmlichen Fernerkundungssystemen möglich ist. Des Weiteren werden durch die verschiedenen Sensortypen unterschiedliche Spektralbereiche abgedeckt. Das erstreckt sich von unserem optischen Blick, über den Infrarotbereich, bis hin zu Radar und ermöglicht eine enorme Fülle an kontinuierlichen Daten, die viel Potenzial für bspw. Monitoring und Zeitreihenanalysen in verschiedensten Bereichen bietet.

Wo lohnen Satellitendaten?

Wenn wochenweise neue Daten eines bestimmten Gebietes vorliegen und diese verglichen, lassen sich Veränderungen feststellen, z.B. Veränderungen bei der Pflanzenvitalität, Wasserstandsveränderungen, bauliche Veränderungen, Bodenbewegungen. Die Aufzählung ließe sich endlos fortführen.

Für wen sind Satellitendaten nützlich?

Relevant sind diese Informationen für alle, die sich mit politisch und gesellschaftsrelevanten Themen befassen, wie bspw. dem Klimawandel, der Land- und Gewässerüberwachung, der Landwirtschaft und Stadtplanung, aber auch dem Katastrophen- und Krisenmanagement. Die Satellitendaten dienen damit als unterstützende Informationsgrundlage für politische Entscheidungsträger, für die Verwaltung, Wirtschaft und natürlich auch die Wissenschaft. Der Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung in Hamburg bezieht kommerzielle und nicht kommerzielle Satellitendaten, prozessiert diese je nach Anwendungsfall und stellt sie anschließend den Projektpartnern bzw. der Öffentlichkeit bereit.

Nutzungsbeispiel Copernicus

Das Erdbeobachtungsprogramm Copernicus der Europäischen Union liefert regelmäßig Satellitendaten unterschiedlichster Schwerpunkte. Aus den multispektralen Daten werden für das Gebiet der Freien Hansestadt

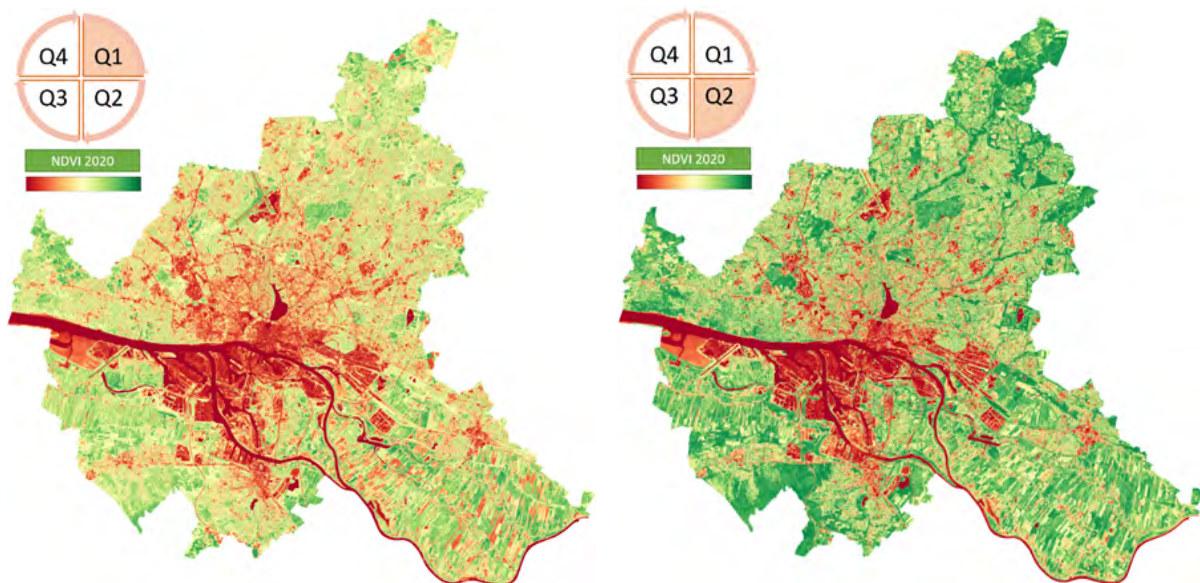
Hamburg einen WMS-t-Dienst (Web Map Service time – OGC Standard zur Visualisierung von Raster oder Vektordaten im Web, inklusive Zeitkomponente.) erzeugt. Dieser deckt rückwirkend von 2018 quartalsweise das Land ab und das nahezu wolkenlos. Die Darstellung erfolgt in RGB, CIR (Colorinfrarot-Bild – Falschfarbenbild zur Darstellung des nahen Infrarotkanals) und über den NDVI (normalized difference vegetation index, zu Deutsch: normalisierter differenzierter Vegetationsindex). Diese Zeitreihen bieten eine gute Grundlage, um Veränderungen in der Vergangenheit und Gegenwart zu detektieren und entsprechende Entscheidungen für die Zukunft zu unterstützen.

Wo und wie kann der WMS-t-Dienst eingesehen werden?

Der Dienst ist frei zugänglich und kann am besten im Geoportal der Stadt Hamburg betrachtet oder über den Metakatalog MetaVer bezogen werden. veröffentlicht. Um den großen Mehrwert der zeitlichen Auflösung zu nutzen bietet das eingesetzte Masterportal zwei sehr hilfreiche Funktionen: Zum einen lassen sich die Quartale mittels eines Time-Sliders intuitiv ändern. Zum anderen gibt es die Möglichkeit zwei Zeitschnitte direkt nebeneinander darzustellen und mittels Slider zu überblenden.

Weitere Nutzungsbeispiele

Aktuell wird in Hamburg um die Bereitstellung eines hochaufgelösten Datensatzes, welcher das Stadtgebiet in RGBI (RGBI – 4 Kanal-Bild (Rot/Grün/Blau/Infrarot)) auf sagenhafte 50 cm abbildet vorbereitet. Die Aufnahme erfolgte Sommer 2023 vollflächig innerhalb eines Tages und zeigt die enormen Möglichkeiten der Satellitenfernerkundung. Damit ist für uns eine attraktive Alternative zum bisherigen Sommerbildflug entstanden.



Beispielhafte Quartalsansichten des NDVI: links Jan bis März 2022; rechts April bis Juni 2020



Lichtverschmutzung Hamburg: links Nachtaufnahme; rechts Heatmap der Lichtquellen

Ein weiteres Projekt läuft unter dem Stichwort „Lichtverschmutzung“. In Zusammenarbeit mit der Umweltbehörde werden Nachtaufnahmen von Hamburg herangezogen, die als Grundlage für Analysen im Umweltbereich dienen. „Führt die Lichtverschmutzung zu einem Insektensterben?“ – Nur eine von vielen spannenden Fragestellungen, die sich mithilfe der Satellitendaten klarer beantworten lässt.

Zukünftige Nutzungen

Bisher liegt unser Fokus auf den optischen Rasterdaten. In Zukunft werden wir auf weitere Sensortypen setzen. Dabei stehen Radar-, Thermal- und auch Hyperspektralaufnahmen weit oben auf der Liste. Die Daten werden bereits tagtäglich erzeugt – wir müssen sie nur nutzen.

Martin Helms
Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung
Freie und Hansestadt Hamburg



Das circa 45 Hektar große Verfahrensgebiet befindet sich im Norden des Stadtgebietes und umfasst Teile der Gemarkungen Lindenthal und Breitenfeld und wurde gemäß § 86 Flurbereinigungsgesetz (FlurbG) als vereinfachtes Flurbereinigungsverfahren angeordnet. Es dient neben Maßnahmen der Landentwicklung und Zielen der Verbesserung der Agrarstruktur insbesondere der Sicherung der Erschließung landwirtschaftlicher Flächen und der Beseitigung von Landnutzungskonflikten. Aber auch Maßnahmen zum Umweltschutz, anhand der Flächensicherung am Lindenthaler Wasser mittels Bodenordnung stehen im Fokus.

© Stadt Leipzig, Amt für Geoinformation und Bodenordnung

6. Einsatz von UAV in der Flurbereinigung

von Gerd Schrörs

Im Freistaat Sachsen wurde vor mehreren Jahren die Flurbereinigungsverwaltung neu organisiert und der Stadt Leipzig wurde die Funktion der Oberen Flurbereinigungsbehörde zugeordnet. In Leipzig wird derzeit der Ansatz verfolgt mittels UAVs, oder umgangssprachlich Drohne genannt, individuelle Planungsdaten für die Flurbereinigung zu erzeugen.

UAV-Einsatz im Rahmen der Flurbereinigung

Innerhalb der Stadtverwaltung wird die Aufgabe im Amt für Geoinformation und Bodenordnung in der Abteilung Bodenordnung und Wertermittlung im Sachgebiet Geschäftsstelle des Umlegungsausschusses und der Flurbereinigungsbehörde wahrgenommen. Vor wenigen Monaten wurde im gleichen Amt in der Vermessungsabteilung ein Drohnen-Team eingerichtet. Dieses arbeitet sich seitdem kontinuierlich in neue Einsatzgebiete innerhalb der Stadtverwaltung Leipzig ein. Für das laufende Flurbereinigungsverfahren „An der Deponie Lindenthal“, welches 2018 eingeleitet wurde, sollte erprobt werden, welchen Mehrwert der Einsatz von Drohnen beim Flurbereinigungsverfahren liefern könnte.

Im Rahmen einer Anlaufberatung mit dem Drohnenteam und den Verantwortlichen der Teilnehmergeinschaft „An der Deponie Lindenthal“ als Verfahrensdurchführende wurde sondiert, welche Aufgabenstellungen sich im Zuge der Bearbeitung ergeben könnten. Der Flurbereinigungsbehörde stehen bereits aktuelle Luftbilder (Orthophotos) mit einer Auflösung von 10 cm aus der letztjährigen Frühjahrsbefliegung zur Verfügung. Es wurde bei der Anlaufberatung die Frage gestellt, welche Möglichkeiten es gibt, aktuellere und genauere Luftbilder zu erhalten.

Hier bietet sich die Befliegung mit einer Drohne an. Ziel war es, hochgenaue Orthophotos mit einer Bodenauflösung von 2-3 cm je Pixel zu erzeugen. Diese sollten nach wenigen Tagen der Teilnehmergeinschaft zur Nutzung zur Verfügung gestellt werden.

Sind Fristen zu beachten und gibt es Einschränkungen für die Flugplanung?

Die geplanten Flüge sind im Vorfeld bei der Aufsichtsbehörde zu beantragen. Da sich der Flugbereich im Kontrollbereich des Flughafens (Leipzig/Halle) befindet, musste eine zusätzliche Flugverkehrskontrollfreigabe bei der Flugsicherung eingeholt werden. Einzuhaltende Fristen (Bearbeitungszeit) führten zu einer Verzögerung von 14 Tagen. Aufgrund der Jahreszeit (einsetzendes Grün) war man sich schnell darüber einig, dass zunächst eine Befliegung des gesamten Verfahrensgebietes so schnell wie möglich erfolgen sollte.

Wie erfolgte die Flugplanung in diesem großen Gebiet?

Unter Berücksichtigung der Größe des Verfahrensgebietes (ca. 55 ha), der Topographie (Hochspannungsleitungen, Schutzzonen, Wald), der zur Verfügung stehenden IT-Infrastruktur (Recherausstattung und Software) und der verwendeten Drohne, wurden die Parameter für die Flugplanung abgeschätzt. Insgesamt erfolgte die streifenweise Befliegung in 115 m Flughöhe, mit einer Fluggeschwindigkeit von 4 m/s und einer Längs- bzw. Querüberdeckung von 80 % bzw. 70 %. Anhand dieser Parameter wurde eine Flugdauer von ca. 70 Minuten prognostiziert. Ausgehend von einer Flugzeit von 20 min je Akku, waren 3 Zwischenlandungen der Drohne zum Batteriewechsel notwendig. Die vorab geplante Befliegung wird dabei exakt an der letzten Aufnahme position automatisch fortgesetzt. Zusätzlich wurde ein Imagevideo des gesamten Verfahrensgebietes aufgenommen. Die Flüge konnten rechtzeitig im März vor Laubaustritt abgeschlossen werden.

Auswertung und Dokumentation

Bei der streifenweisen Befliegung entstanden 980 Aufnahmen mit einer Gesamtgröße von ca. 8 GB. Sämtliche Daten wurde zunächst mit den vorhandenen Auswertetools und Softwareprodukten prozessiert. Bei den Geländepunkten konnte eine Genauigkeit von 3,4 cm erzielt werden. Die



links Lage und Abgrenzung des Verfahrensgebiets; rechts Luftbild im Bereich der Deponie Lindenthal

Orthophotos konnten mit einer Auflösung von 4,4 cm je Bildpunkt berechnet und über entsprechende Server der Teilnehmergemeinschaft zur Verfügung gestellt werden.

Kann der Drohneneinsatz klassische Vermessungen mit Tachymeter und GNSS ersetzen?

Drohnenbefliegungen sind sicherlich ein großer Mehrwert und liefern viele Möglichkeiten. Unter bestimmten Voraussetzungen können diese auch klassische Vermessungen ersetzen. Als Beispiel sei hier die Volumenberechnung der Deponie Lindenthal genannt, die über ein 3D-Modell wesentlich schneller erfolgen kann, als mit einer klassischen Vermessung.

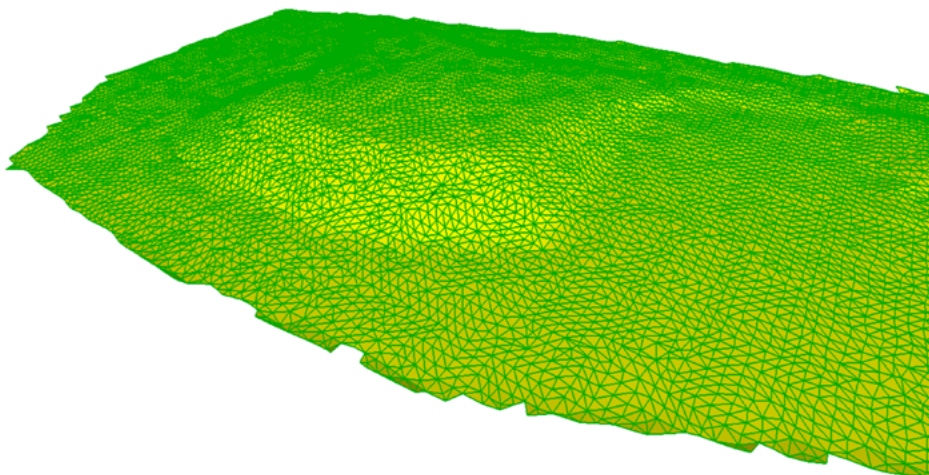
Aufgrund von Vegetation, den topografischen Gegebenheiten und Genauigkeitsabschätzungen (z.B. Einmessung von Passpunkten) wäre sicherlich i.d.R. eine Kombination beider Messmethoden zu favorisieren. Im aktuellen Verfahren sind diese Untersuchungen noch nicht abgeschlossen.

Können Drohnenflüge auch den Verlauf unterirdischer Drainagen erfassen?

Anhand des sehr guten Bildmaterials und der erzeugten Punktwolken können wir den Verlauf anhand von Gelände-/Oberflächenmerkmalen z.Zt. erahnen. Eine exakte Beschreibung der Lage kann leider nicht garantiert werden. Die Informationen sind aber eine große Hilfe, um mit Leitungssystemen (Bodenradar) gezielt auf die Suche gehen zu können. Interessant wäre sicherlich der Einsatz einer Drohne mit Hyperspektralkamera. Diese stand leider nicht kurzfristig zur Verfügung. Das Thema wird im Projekt weiterverfolgt.

Wie sinnvoll ist eine regelmäßige Befliegung und die Erzeugung von Luftbildprodukten?

Wiederholungsflüge sind grundsätzlich kein Problem, da die Flugplanung für folgende Befliegungen beibehalten werden kann. Der zeitliche Aufwand für die Beantragung einer Genehmigung sowie die Durchführung der Flüge ist mit wenigen Stunden überschaubar. Die Prozessierung der Orthophotos läuft weitestgehend voll automatisiert. Zu beachten ist der Speicherbedarf

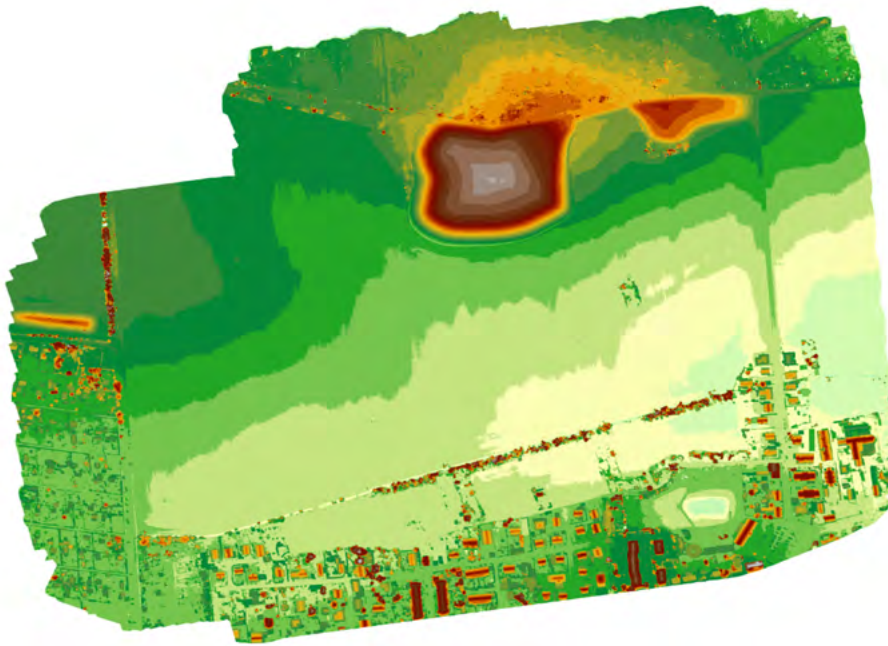


3D – Punktwolke / Dreiecksvermaschung im Bereich der Deponie

der Luftbildprodukte. Hier sollten pro Kampagne mindesten 20 GB abgeschätzt werden (z.B. gerechnetes DOP von Lindenthal im TIF-Format ca. 1 GB und dazugehörige Punktwolke ca. 5 GB).

Weitere Ergebnisse und Genauigkeiten

Des Weiteren wurden Punktwolken und Modelle gerechnet. Mit der Hilfe der Punktwolke mit über 160 Millionen Punkten, bei einer ausreichend hohen Punktdichte sowie Punktabständen von wenigen Zentimetern kann das hochgenaue Höhenmodell der Stadt Leipzig weiter verbessert werden.



Raster-Oberflächenmodell im Verfahrensgebiet

Aus den Daten werden mit Hilfe von Klassifizierungsmethoden Linien, Masten, Vegetation und weitere Elemente der Topographie selektiert. Die Daten können vektorisiert und zur Fortführung der digitalen Stadtgrundkarte sowie zur Erzeugung von Lageplänen verwendet werden.

Im Zuge der Bildflüge wurden im Bereich südlich des Flurbereinigungsgebietes Teile einer Neubausiedlung überflogen. Aus diesen Daten können in der Folge Gebäude selektiert und zur Fortführung der Digitalen Stadtgrundkarte verwendet werden. Eine Fortführung des Gebäudebestandes im Liegenschaftskataster wäre bzgl. der erzielten Genauigkeit ebenso möglich, jedoch aufgrund der rechtlichen Einschränkungen im Freistaat Sachsen z.Zt. nicht zulässig.

Gerd Schrörs
Amt für Geoinformation und Bodenordnung
Stadt Leipzig



Darstellung des digitalen Stadtarchivs auf einem Tablet

7. Das Digitale Stadtlexikon Stuttgart – Stadtgeschichte im GIS – Geschichtswissenschaft trifft Geoinformation

von Dr. Katharina Ernst

In Stuttgart wurde eine andere Art der digitalen Transformation vollzogen. Hier arbeiten Stadtarchiv und Stadtvermessung sehr eng zusammen, um die umfangreiche Datenbestände des Archivs online zur Verfügung zu stellen.

Idee des digitalen Stadtlexikons

Das Digitale Stadtlexikon Stuttgart ist ein historisches Lexikon, das den Stadtraum in den Mittelpunkt stellt. Alle Geschichte spielt sich im Raum ab. Diese räumliche Dimension von Geschichte wird aber kaum je vermittelt. Das Digitale Stadtlexikon Stuttgart verortet seine Artikel geografisch auf aktuellem, historischem und thematischem Kartenmaterial im Stadtraum Stuttgart und illustriert sie mit Fotos, Gemälden, Grafiken und Textmaterial, vorwiegend aus den Beständen des Stadtarchivs.

Kooperation mit dem Stadtmessungsamt

Stuttgart hatte, anders als manche anderen Städte, kein gedrucktes Stadtlexikon. Wir konnten uns aber nicht entschließen, diese Lücke auf die traditionelle Art und Weise zu füllen, mit einem dicken und gewichtigen Papierband. Also haben wir uns überlegt: Was kann man sonst machen? Ein digitales Lexikon? Ja, sicher, aber wie? Es gab nirgendwo Vorbilder für ein wirklich digitales Lexikon. Und dann eröffnete sich die Möglichkeit, mit dem Stadtmessungsamt zu kooperieren, das über umfassende Erfahrungen mit Geoinformationstechnologie verfügt. Da hat es bei uns Klick gemacht. Da wussten wir gedanklich, es muss eine Verbindung zwischen lexikalischen Inhalten und aktuellen und historischen Stadtplänen hergestellt werden.

Wann kommt die Geoinformation ins Spiel?

Das Stadtarchiv ist in vielen seiner Fachaufgaben schon seit Jahren sehr digital unterwegs. Wir haben seit 2009/2010 ein produktives digitales Langzeitarchiv, seit 2009 sind 90 Prozent der Findmittel des Stadtarchivs über das Internet recherchierbar. Im Bereich der Erforschung und Vermittlung der Stadtgeschichte waren wir jedoch bislang noch sehr traditionell unterwegs, durch Buchveröffentlichungen, Vortragsabende, durch Quellen- und Arbeitshefte für den Schulunterricht und Veranstaltungen mit Schülerinnen und Schülern. All das spielte sich bislang höchst analog ab.

Damit will ich diese Formen nicht kritisieren: Buchveröffentlichungen, Vorträge, Veranstaltungen und Quellenhefte sind wichtig, wir werden all dies auch in Zukunft tun. Aber die digitale Welt bietet nun darüber hinaus noch ganz andere Möglichkeiten, gerade im Bereich der Vermittlung von Geschichte. Wir waren schon seit einiger Zeit in Überlegungen, wie wir uns diese Möglichkeiten zunutze machen können. Dazu kam das schon erwähnte Fehlen eines Stuttgarter Stadtlexikons.

Der Durchbruch kam für uns, als wir diese beiden Desiderate miteinander verknüpft haben: die Möglichkeiten des Digitalen voll auszuschöpfen, und ein Stadtlexikon zu erarbeiten. In dieser Situation tat sich die Möglichkeit einer Kooperation mit dem Stadtmessungsamt auf, und das war ein großer Glücksfall.

Bei uns laufen alle Fäden zusammen. Wir werben die Lexikontexte ein, betreuen sie redaktionell, schreiben sie manchmal auch selbst, und wir beschaffen das Bildmaterial. Das Stadtmessungsamt liefert uns den aktuellen Stadtplan, georeferenziert historische Stadtkarten und unterstützt uns bei allem, was im Lexikonkontext mit GIS-Anwendungen sowie im weitesten Sinne mit IT zu tun hat.

Ausgehend von der Überzeugung, dass sich Geschichte im Raum abspielt, es also einen Zusammenhang zwischen Raum und Geschichte gibt, arbeitet unser Lexikon kartensbasiert und verortet jeden Artikel – derzeit gibt es die Kategorien Orte, Personen, Ereignisse Institutionen und Themen – im Stadtraum. Die Karten können übereinandergelegt und mit der aktuellen Stadtkarte oder untereinander mittels Transparenz-schieber verglichen werden. Die Karte ist bei uns der Star!

Wir schaffen nun gemeinsam etwas ganz Neues, was es in dieser Form tatsächlich noch nicht gibt. Es gibt Stadtlexika im Netz, die aber mehr oder weniger der konventionellen Struktur eines klassischen Papierlexikons verhaftet bleiben. Wir wollen die wissenschaftliche Qualität einer traditionellen Buchpublikation aber in einer genuin digitalen Form anbieten.

Durch unser Lexikon verknüpfen wir historisches Wissen mit dem Stadtraum. Dies stellt zugleich für die städtische Öffentlichkeit jenseits der Fachwissenschaft eine Möglichkeit dar, ihre Umgebung als historisch gewachsen wahrzunehmen und auch aktuelle stadtpolitische Fragen in ihrer historischen Dimension zu begreifen.

Wichtig sind die Karten noch aus einem weiteren Grund, den sogenannten mAvOs. Hinter dem Akronym verbergen sich die „mit Artikeln verknüpften Orte“, Punkte auf der Stadtkarte, die einen festen Bezug zum aufgerufenen Lexikoneintrag haben. Das können Wohn- und Wirkungsstätten bei Persönlichkeiten sein, aber auch Stationen eines wichtigen Ereignisses oder



Darstellung eines mAvO

ehemalige Standorte von Institutionen, deren Räumlichkeiten im Laufe der Jahre umgezogen sind.

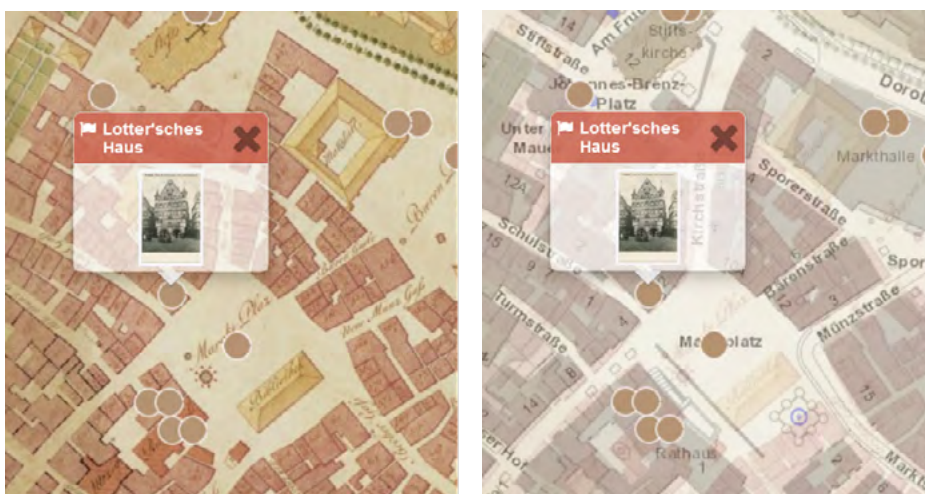
Was passiert, wenn Geschichtswissenschaft Geoinformation trifft? Es gibt einen Mehrwert für alle, für die Geschichtswissenschaft, für die Geoinformation, und, so hoffen und glauben wir, für die ganze Stadt.

Vorteile des digitalen Stadtlexikons

Mit einem klassischen Lexikon in Buchform hätten wir auf ganz viele innovative Funktionen verzichten müssen. Wir wollten mit dem Digitalen Stadtlexikon zwei Dinge vereinen, nämlich wissenschaftlich fundierte, zitierfähige Informationen zur Geschichte der Stadt sowie einen echten digitalen Zugriff. Die Funktionen des Digitalen Stadtlexikons sind zahlreich. Exemplarisch nennen lassen sich beispielsweise:

a) Historische Karten aufrufen und miteinander vergleichen.

Das Stadtarchiv hat zahlreiche historische Karten digitalisieren lassen. Das Stadtmessungsamt hat sie georeferenziert. Im Digitalen Stadtlexikon können sie nun anstelle der heutigen Stadtkarte aufgerufen werden, man

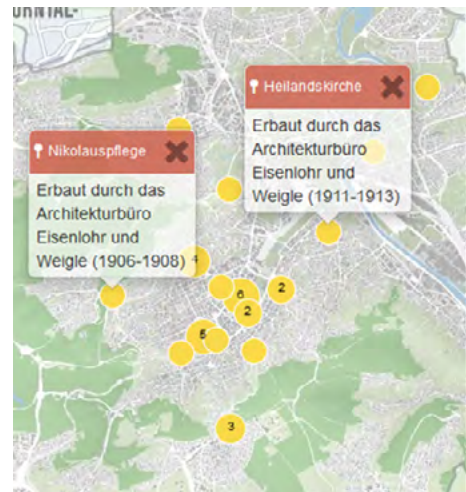


Vergleich von historischen Karten: links Historische Karte von 1794; rechts Überlagerung der historischen Karte von 1794 mit dem aktuellen Stadtplan

kann hineinzoomen, und man kann mit Hilfe eines Transparenzreglers den heutigen und den früheren Zustand miteinander vergleichen.

b) Mit Artikeln verknüpfte Orte (mAvO):

Bei zahlreichen Artikeln werden nach dem Öffnen auf der Karte die für diesen Artikel relevanten Orte im Stuttgarter Stadtgebiet angezeigt. Das können beispielsweise bei Personen Wohn- und Wirkungsstätten sein, aber auch Stationen eines Ereignisses oder ehemalige Standorte von Institutionen. Die Orte dieses Netzwerkes sind durch einen gelben Punkt markiert. Ein Klick auf die gelbe Markierung öffnet die Informationen zu Bezug und Bedeutung des Ortes. Zu diesen Orten sind keine eigenen Lexikonartikel hinterlegt.



mAvOs in der Übersicht und Einzelinformation

Bei einer niedrigen Zoomstufe sind die Orte geclustert, erkennbar an der eingeschriebenen Zahl, die anzeigt, wie viele verschiedene Punkte sich hier verbergen. Wenn Sie die Zoomstufe erhöhen, kommen die hinterlegten Punkte zum Vorschein. Durch Anwählen der Punkte öffnen sich die oben genannten Bezugsinformationen.

c) Suchfeld und Suchfilter

Geben Sie Ihren Suchbegriff in das Suchfeld ein.

- Groß- und Kleinschreibung spielt keine Rolle.
- Die Suche trunkiert automatisch. Beispielsweise werden bei einer Suche mit dem Suchbegriff „spital“ die „Hospitalkirche“ und auch der „Spitalhof Möhringen“ gefunden.
- Eine Suche nach Jahreszahlen ist möglich.

Nach Eingabe erscheint eine Vorauswahl, in welchen Bereichen des Lexikons der Suchbegriff mit welcher Anzahl von Treffern gefunden wurde. Folgende Bereiche werden dabei ausgegeben:

- Straßennamen – aktuelle und historische
- Artikel



Der Suchfilter mit Ergebnisanzeige

- Illustrationen
- Karten
- Mit Artikeln verknüpfte Orte

Zusätzlich erlaubt eine Filterfunktion eine weitere Auswahl innerhalb der Artikel nach Personen, Orten, Ereignissen, Themen und Institutionen.

Smartphone, Tablet oder PC?

Nutzt man das Lexikon wissenschaftlich, wird man wohl am PC arbeiten. Aber unterwegs ist das Tablet ideal. Darauf erschließen sich die Raumdimensionen und Geoinformationen am besten. Auf dem Smartphone ist alles ein bisschen kleiner, funktioniert aber auch. Dort haben wir der Übersichtlichkeit wegen aber bestimmte Funktionen ausgeschlossen.

Es ist keine klassische App, die man erst herunterladen muss. Man kann sofort über die Internetseite - www.stadtlexikon-stuttgart.de - loslegen, wenn man in der Stadt unterwegs ist. Dann stehen Sie zum Beispiel mit dem Tablet vor der Oper am Eckensee und sehen auf dem Bildschirm Ihren Ortsmarker auf einem aktuellen Stadtplan und was um Sie herum an historischen Informationen verortet ist. Sie klicken auf einen der sichtbaren Punkte, und es öffnet sich ein Artikel mit Bild zum Opernhaus, zur Stuttgart-Rede des US-Außenministers Byrnes oder zum herzoglichen Baumeister. Dann laden Sie sich zum Beispiel noch eine der rund 40 historischen Karten dazu und stellen fest: 1832 stünde ich hier mit den Füßen im Wasser, weil der See früher ganz anders aussah. Sie können über einen Regler historische Karten ein- und ausblenden, so dass Sie sofort sehen: Wie sah hier Stadt eigentlich früher aus?

➤ www.stadtlexikon-stuttgart.de

Dr. Katharina Ernst
Leiterin des Stadtarchivs
Stadt Stuttgart

8. Literaturempfehlungen und Kontaktinformationen

Literatur:

[1, Lienhart, Werner, u.a.] Vermessung 4.0, Lichtwellenleiter als Sensoren und Virtual Reality als geodätische Arbeitsmittel, Werner Lienhart und Peter Bauer, in BDVI Forum, Heft 2/2022

Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner:

Gerne stehen Ihnen die Autoren und Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner für weitere Fragen per Telefon oder per E-Mail zur Verfügung.

Name	Stadt	Telefon / E-Mail
Sabine Schmidt	Köln	0221 221-23035 Liegenschaften-Vermessung-Kataster@Stadt-Koeln.de
Andreas Weckbecker	Koblenz	0216 129-0 geodaten@stadt.koblenz.de
Sandra Gaadau	Bremen	0421 361-78680 office@geo.bremen.de
Ulrich Gellhaus	Bremen	0421 361-78680 office@geo.bremen.de
Florian Bernhard	München	089 233-27531 luftbildstelle.kom@muenchen.de
Florian Meßner	München	089 233-28556 luftbildstelle.kom@muenchen.de
Martin Helms	Hamburg	040 4282-65100 ingenieurvermessung@gv.hamburg.de
Markus Schäfer	Hamburg	040 4282-65100 ingenieurvermessung@gv.hamburg.de
Gerd Schrörs	Leipzig	0341 123-5019 geoinformation@leipzig.de
Dr. Katharina Ernst	Stuttgart	0711 216-0 stadtarchiv@stuttgart.de
Günter Siebers	Stuttgart	0711 216-0 stadtmessungsamt@stuttgart.de
Michael Heisser	Koblenz	0261 129-0 vermessungsamt@stadt.koblenz.de

Titelabbildung:

© Stadt Köln, Amt für Liegenschaften, Vermessung und Kataster unter Verwendung von Geodaten des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (© GeoBasis-DE / BKG 2014)

Hauptgeschäftsstelle Berlin

Hausvogteiplatz 1

10117 Berlin

Telefon: 030 37711-0

Hauptgeschäftsstelle Köln

Gereonstraße 18–32

50670 Köln

Telefon 0221 3771-0

E-Mail: post@staedtetag.de

Internet: www.staedtetag.de