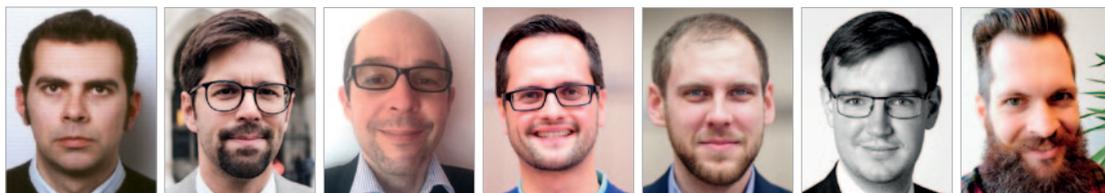


Wien gibt Raum: Vom Konzept einer innovativen Verwaltung des öffentlichen Raums zum Mobile Mapping einer Großstadt

The program „Wien gibt Raum“ and the related concept for an innovative management of a major city's public space using a large scale mobile mapping campaign



Markus Strondl, David Vadar, Stefan Dürauer, Lothar Eysn, Johannes Falkner, Timon Jakli und Armin Oblin, Wien

Kurzfassung

Im Zuge des Programmes „Wien gibt Raum“ organisiert der Magistrat der Stadt Wien die Zuständigkeiten für die Genehmigung und Verwaltung von Objekten im öffentlichen Raum neu. Eine wichtige Grundlage dafür ist die vermessungstechnische Erfassung der bestehenden Objekte im öffentlichen Raum durch eine Mobile Mapping Kampagne, die durch die MA 41 – Stadtvermessung Wien durchgeführt wird. Dabei wird das gesamte Wiener Stadtgebiet mittels Vermessungsfahrzeugen auf einer Befahrungslänge von etwa 4.200 km erfasst. Die daraus gewonnenen Daten werden georeferenziert, anonymisiert und den Dienststellen des Magistrats der Stadt Wien in einem webbasierten Bilddatendienst zur Verfügung gestellt. Die Daten werden in weiterer Folge für virtuelle Ortsaugenscheine und zur Erstellung von stadtmöblierungsspezifischen GIS-Layern verwendet. Mit der Einbindung dieser Daten in eine umfassende Softwarelösung wird die Nutzung des öffentlichen Raumes für die Bevölkerung sowie Unternehmen erleichtert.

Schlüsselwörter: Magistrat der Stadt Wien, MA 41 – Stadtvermessung, Wien gibt Raum, Mobile Mapping, Kappazunder, Stadtmöblierung, Ortsaugenschein, iNovitas AG

Abstract

With the program „Wien gibt Raum“ (Vienna provides space) the Vienna City Administration reorganises official responsibilities for managing public space and authorising structures and activities in public space. An important basis for this process is surveying the existing objects in public space through a mobile mapping campaign, which is carried out by MA 41 – Stadtvermessung Wien. The entire city of Vienna is surveyed by means of surveying vehicles on a journey length of about 4,200 km. The data obtained then is geo-referenced, anonymised and made available to the departments of the Vienna City Administration in a web-based image data viewer. The data will subsequently be used for virtual on-site inspections and for the creation of city furniture-specific GIS layers. The data and images are fed into a software that allows the City of Vienna to make using public space simpler for everyone, benefiting both the local population and businesses.

Keywords: Vienna City Administration, MA 41 – Stadtvermessung, Wien gibt Raum, mobile mapping, Kappazunder, city furniture, virtual on-site inspection, iNovitas AG

1. Einleitung

Der öffentliche Raum ist das Aushängeschild einer modernen Stadt. In ihm spielt sich ein wichtiger Teil des Alltagslebens der Bewohnerinnen und Bewohner ab und er bildet für Besucherinnen und Besucher einen wesentlichen Teil der „Atmosphäre“ einer Stadt. Im öffentlichen Raum treten aber auch die unterschiedlichsten Interessen und Bedürfnisse in Konkurrenz zueinander.

Die Aufgabe einer Verwaltung ist es, einen rechtlichen und organisatorischen Rahmen für diese Interessen und Bedürfnisse zu schaffen. Dabei müssen die Nutzbarkeit des öffentlichen Raums aufrechterhalten und frei zugängliche Flächen gesichert sowie die Sicherheit, Leichtigkeit und Flüssigkeit des Verkehrs gewährleistet werden.

Der Magistrat der Stadt Wien beschäftigt sich intensiv mit dem öffentlichen Raum. So wurde

2009 mit *freiraum.stadtraum.wien* ein Leitbild für den öffentlichen Raum publiziert.¹⁾ Auch im *Wiener Stadtentwicklungsplan STEP 2025*, der eine gesamtstädtische Strategie vorgibt, spielt der öffentliche Raum eine wesentliche Rolle.²⁾ Im Zentrum stehen dabei die Aufenthaltsqualität urbaner Freiräume sowie die Rückgewinnung des öffentlichen Raums für vielfältige Nutzungen. Als Kulminationspunkt dieser Überlegungen wurde am 25. Jänner 2018 vom Wiener Gemeinderat das *Fachkonzept Öffentlicher Raum* beschlossen, das die Strategien des *STEP 2025* zum öffentlichen Raum nochmals konkretisiert.³⁾ Das Fachkonzept begreift den öffentlichen Raum als „Spiegel gesellschaftlicher Dynamik, städtischen Wandels und als Schauplatz der urbanen Kultur.“ Er hat eine wichtige soziale Bedeutung und ist ein „Sozialraum, der für alle StadtnutzerInnen zur Verfügung stehen soll, ein Ort der Teilhabe und Inklusion.“⁴⁾ Während der öffentliche Raum früher vor allem als Transitraum und in seiner Verkehrsfunktion wahrgenommen wurde, ist in Wien und anderen europäischen Großstädten ein Trend zu einer vielfältigeren und stärkeren Nutzung des öffentlichen Raumes feststellbar. Zudem werden zunehmend „neue Formen der Aneignung“ durch zivilgesellschaftliches Engagement gefordert und auch von der Stadt Wien gefördert.⁵⁾

Ein wesentlicher Faktor bei der Nutzung und Verwaltung des öffentlichen Raumes sind Objekte (sogenannte Stadtmöbel), die auf öffentlich verwaltetem Grund aufgestellt sind oder aufgestellt werden sollen. Die Bandbreite reicht dabei – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – von Fahrradständern, Zeitungsentnahmeboxen oder Werbeschildern über Sitzmöbel und Brunnen bis hin zu Imbissständen, Kiosken oder Schanigärten (Straßencafés). Für Wien geht man derzeit von mehr als 300.000 solcher Objekte aus. Dazu kommen noch Verwaltungsabläufe für Veranstaltungen, Märkte und bauliche Nutzungen.

In Verbindung mit diesen Nutzungsarten sind in Wien unterschiedlichste Abteilungen der öf-

fentlichen Verwaltung für Einzelaspekte zuständig, sodass potentielle Nutzerinnen und Nutzer zum Teil Genehmigungen mehrerer Magistratsabteilungen für eine einzelne Nutzung benötigen. Auf Verwaltungsseite ergibt sich dadurch die Problematik des schwierigen Informationsaustausches zwischen Organisationseinheiten, einer hohen Anzahl interner Schnittstellen sowie uneinheitlicher EDV-Lösungen für die Verwaltung von Sondernutzungen des öffentlichen Raumes. Zusätzlich sind für zahlreiche Genehmigungsverfahren Ortsaugenscheine vorgesehen, um beispielsweise Stellungnahmen zu Sicherheits- oder Stadtbildaspekten abzugeben.

2. Programm „Wien gibt Raum“

Vor dem Hintergrund dieser Herausforderung hat der Magistrat der Stadt Wien das Programm „Wien gibt Raum“ ins Leben gerufen.⁶⁾ Das Programm reorganisiert die Zuständigkeiten für die Bewilligung und Verwaltung von Objekten und Aktivitäten im öffentlichen Raum. Dabei werden die internen Prozesse der Stadtverwaltung hinter einer neu gestalteten KundInnenschnittstelle (einem digitalen bzw. physischen One-Stop-Shop) neu aufgestellt und durch speziell angepasste Softwaretools unterstützt.

Darüber hinaus werden die rechtlichen Vorgaben für solche Bewilligungen evaluiert und wenn notwendig modernisiert. Einige Maßnahmen des Programmes „Wien gibt Raum“ sind auch als Punkt 21 „Informationsplattform für Stadtmöblerelemente umsetzen“ und Punkt 22 „Bewilligungsverfahren zentral steuern und vereinfachen“ in das *Fachkonzept Öffentlicher Raum* eingeflossen. Das von 2017 bis 2022 laufende Programm bildet eine Klammer über mehrere Projekte, die sich mit Einzelaspekten organisatorischer bzw. technischer Natur beschäftigen. Ziel von „Wien gibt Raum“ ist, die Nutzung des öffentlichen Raums für Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen zu vereinfachen. Mittels einer Software werden Geoinformationen, Vermessungs- und Bilddaten des Ist-Standes sowie Daten über vorhandene Genehmigungen und Anträge zusammengeführt. So können sich die beteiligten Dienststellen des Magistrats besser vernetzen. Der Vorteil für Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen ist, dass sie über einen digitalen bzw. physischen One-Stop-Shop eine zentrale Ansprechstelle für ihr Anliegen und alle Genehmigungen aus einer

1) <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/e000005.pdf> (8.4.2018)

2) <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008379a.pdf> (8.4.2018)

3) <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/strategien/step/step2025/fachkonzepte/oeffentlicher-raum/index.html> (8.4.2018)

4) *Fachkonzept Öffentlicher Raum*. Hgg. MA 18 – Stadtentwicklung Wien. Wien, 2018. S. 9.

5) *Fachkonzept Öffentlicher Raum*. Hgg. MA 18 – Stadtentwicklung Wien. Wien, 2018. S. 15.

6) Weitere Informationen auf www.wiengebtraum.at (8.4.2018)

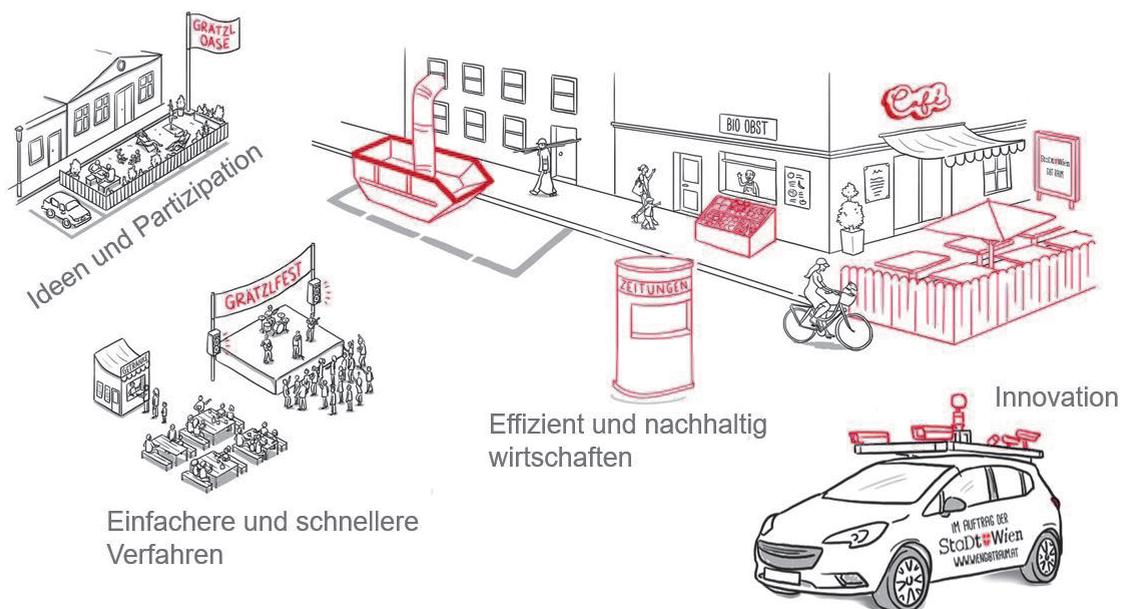


Abb. 1: Programm „Wien gibt Raum“ – Nähere Informationen unter www.wiengibtraum.at

Hand erhalten. Gleichzeitig erhält der Magistrat der Stadt Wien als Verwalter öffentlicher Flächen einen Überblick über die tatsächlich im öffentlichen Raum befindlichen Objekte. Dies ist die Grundlage dafür, ihn zu entrümpeln – ihn also von widerrechtlich aufgestellten Objekten zu befreien und somit mehr Platz für alle zu schaffen und eine faire Nutzung für alle zu gewährleisten. Dieser umfassende Ansatz ist in Europa bisher einzigartig.⁷⁾

3. Mobile Mapping Kampagne

Grundlage für viele Schritte des Programmes ist eine vermessungstechnische Erfassung der bestehenden Objekte im öffentlichen Raum durch eine Mobile Mapping Kampagne – also eine Dokumentation des Naturstandes zu einem definierten Zeitpunkt. Die Erfassung des öffentlichen Raumes wird operativ von der Magistratsabteilung 41 – Stadtvermessung Wien durchgeführt, die für die Stadt Wien als magistratsinterner Geodatenprovider agiert. Durch eine bildgebende Mobile Mapping Kampagne wird ein Abbild der Stadt generiert, das in weiterer Folge für die

dreidimensionale Extraktion von Merkmalen des öffentlichen Raumes genutzt wird. Zukünftig sollen anhand eines klar definierten Objektkataloges Objekte des öffentlichen Raumes klar beschrieben werden, um in weiterer Folge in den Bilddaten verortet und zu stadtmöblierungsspezifischen GIS-Layern hinzugefügt zu werden. Diese GIS-Layer bilden die Grundlage für Visualisierungen von Bestands- und Genehmigungsdaten in den gemeinsam genutzten EDV-Systemen sowie für Kontrollprozesse in der Verwaltung. Die Bilddaten der Mobile Mapping Kampagne werden für die Wiener Stadtverwaltung in einem einfach benutzbaren, webbasierten Bildattdienst zur Verfügung gestellt, mit dem zukünftig ein Teil der Ortsaugenscheine bzw. Stellungnahmen digital vom Schreibtisch aus durchgeführt werden können. So können Zeit und Kosten eingespart werden.

Im Rahmen eines offenen Verfahrens im Oberschwellenbereich wurde die Firma iNovitas AG im Sommer 2017 als Auftragnehmerin bestimmt. Ende August 2017 startete die mediale Präsenz des Projektes und der Mobile Mapping Kampagne mit dem wesentlichen Ziel, die Wiener Bevölkerung proaktiv zu informieren. Mehrfache Radio- und Fernsehbeiträge sowie zahlreiche nationale und internationale Online- und Printmedien haben vom Start der Mobile Mapping Kampagne berichtet. Diese Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit

7) Die Stadt Berlin führte zuletzt eine Vermessung des Naturstandes mittels Mobile Mapping durch und richtete eine zentrale Anlaufstelle für Genehmigungen im öffentlichen Raum ein. In Paris werden Sondernutzungen wie beispielsweise Gastgärten zentral erfasst und verortet. Die Verknüpfung von Geodaten, Verwaltungssoftware und internen Abläufen bei „Wien gibt Raum“ geht jedoch über bestehende Lösungen hinaus.

wurden im Vorfeld von einer gezielten Einbeziehung der DatenschützerInnen-Community flankiert, sodass Bedenken bezüglich Datenschutz und Privatsphäre bereits im Vorfeld ausgeräumt werden konnten. Dies war insofern erfolgreich, als in der öffentlichen Berichterstattung diesbezüglich keine Bedenken mehr geäußert wurden und auch kaum dahingehende Anfragen aus der Bevölkerung eingingen.

Bezüglich der Anforderungen an die Qualität und Ausprägung von Georeferenzierung, Auflösung, Datenschutz und Webviewer wurden sehr anspruchsvolle Vorgaben definiert, um ein qualitativ möglichst hochwertiges und leicht zugängliches Bildmaterial für die Nutzung innerhalb des Magistrates zu gewährleisten. Hinsichtlich der Mobile Mapping Kampagne wurden in der Ausschreibung unter anderem folgende Rahmenbedingungen festgelegt:

- zirka 3.000 km möglichst vollständig zu erfassendes Straßennetz (unter Vorgabe eines Kantenmodells und einer Befahrungssystematik)
- bildgebende Sensorik mit mindestens einer Panoramakamera

- hochauflösende Bilddaten (Texte auf Verkehrszeichen und Zusatzschildern müssen in einer bestimmten Distanz lesbar sein)
- Abstand zwischen den Aufnahmepunkten zweier Fahrzeugpositionen kleiner 3 m
- Georeferenzierung mit absolut 10 cm und relativ 5 cm Genauigkeit (unter Verwendung bereitgestellter Passpunkte)
- vollständige Anonymisierung der Daten (Unkenntlichmachung von Personen und Fahrzeugkennzeichen)
- Lieferung einer geeigneten Softwarelösung zum Betrachten des aufgenommenen Bildmaterials und zur georeferenzierten Erfassung (Digitalisierung) von im Bildmaterial ersichtlichen Objekten mit einer Genauigkeit von 10 cm
- Installation der Softwarelösung auf einer lokalen IT-Umgebung der Stadt Wien unter vorgegebenen Richtlinien
- Bereitstellung von Schnittstellen (z. B. API) für den Bilddatendienst
- 5 Jahre Wartungsleistungen

Das Projekt befindet sich mit Stand April 2018 im letzten Drittel der Realisierung, wobei nachfol-

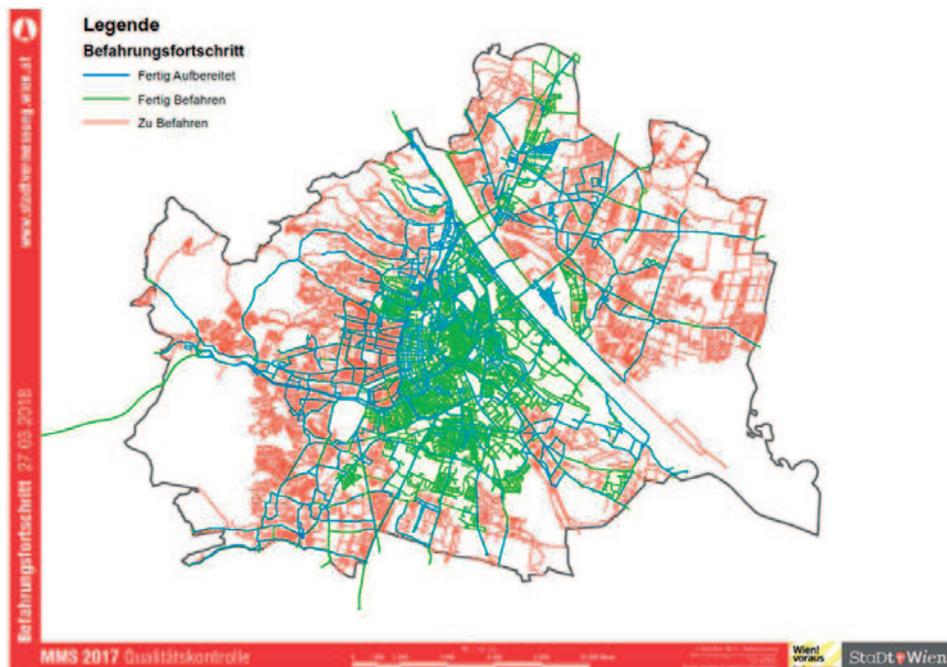


Abb. 2: Stand der Mobile Mapping Kampagne von Wien mit März 2018. In der Grafik ist das Straßennetz nach dem Erfassungsstatus eingefärbt, wobei grüne Bereiche bereits erfasst wurden, rote Bereiche noch zu erfassen sind und blaue Bereiche fertig aufbereitet im Webviewer bereitstehen. Bild Copyright: MA41 / Stadt Wien.

gend ein kurzer Einblick in die gegenständlichen Aktivitäten gegeben wird.

3.1 Projektgebiet und Grundlagen

In Summe werden zirka 3.000 km Straßenachsen im 415 km² umfassenden Stadtgebiet von Wien erfasst. Die zu erfassenden Bereiche sind in Bezug auf die Straßenachsen teilweise mehrfach zu befahren (z. B. bei mehrspurigen Fahrbahnen, Gegenverkehr und Abbiegerelationen). Dies resultiert in einer absoluten Befahrungslänge von zirka 4.200 km. Für eine strukturierte Durchführung der Erfassung des Wiener Stadtgebietes wurde neben einem genauen Zeitplan eine logistische Einteilung des Stadtgebietes in neun Befahrungslöse vorgenommen. Die Aufteilung der Lose folgt weitgehend den Grenzen der Stadtbezirke, wobei kleine Bezirke zusammengefasst wurden.

Innerhalb des Projektgebietes werden diverse Open Government Daten der Stadt Wien für die Planung und Durchführung der Kampagne bereitgestellt. Unter anderem gibt es Informationen über Einbahnen und Bezirksgrenzen sowie Grundlagen wie die Mehrzweckkarte der Stadt Wien oder das aktuelle Orthofoto mit 15 cm Auflösung. Für die Stützung der Georeferenzierung wurden rund

500.000 3D-Passobjekte aus der digitalen Wiener Stadtkarte zur Verfügung gestellt. Die Passobjekte basieren auf einer terrestrischen Vermessung im Rahmen der Wiener Mehrzweckkarte und umfassen Leitungsschachtdeckel, Einstiegschächte, Wassereinflüsse, Wasserschieber, Poller und Masten.

3.2 Mobile Mapping System

Die Erfassung der vorgegebenen Bereiche erfolgt mit zwei technisch identen Vermessungsfahrzeugen, die mit folgender Positionierungs- und Umgebungssensorik ausgestattet sind:

- Global Navigation Satellite System (GNSS) Empfänger
- Inertial Measurement Unit (IMU)
- Drei RGB Stereo-Kamerasysteme
- Eine RGB Panoramakamera (bestehend aus sechs Einzelkameras)
- Eine rückwärtig ausgerichtete RGB Monokamera

Die Kameras sind am Dach der Mobile Mapping Fahrzeuge angebracht, wobei die Sensoren etwa zwei Meter über der Fahrbahn angeordnet sind. Die Fahrzeuge nehmen ihre Daten im nor-



Abb. 3: Mobile Mapping Fahrzeug, das im Zuge des Projektes Wien gibt Raum zum Einsatz kommt. Bilder Copyright: MA41 / Stadt Wien.

malen Stadtverkehr auf, und lösen die Kameras je nach Situation mit einem Abstand von rund 3 m aus. Pro Fahrzeugposition werden insgesamt 13 Einzelbilder aufgenommen. Die Auflösung der optischen Sensoren variiert, wobei der höchst aufgelöste Einzelsensor 15 Megapixel aufweist. Das Kamerasetup wurde so gewählt, dass die Lesbarkeit von Verkehrszeichen und der zugehörigen Zusatztexte in verschiedenen Richtungen möglichst gegeben ist und eine weiterführende Auswertung von Merkmalen in den Bildern realisierbar ist. Im Fahrzeug wird neben einer Stromversorgung auch Hardware zur Steuerung und Aufzeichnung der Mobile Mapping Daten mitgeführt. Im Beifahrerbereich werden auf einem Monitor unter anderem der aktuelle Status der Systeme und die Befehrslogistik dargestellt. Aus Gründen der Sicherheit sind an den Fahrzeugen Warnlichter angebracht. Als Maßnahme zur Öffentlichkeitsarbeit sind die Fahrzeuge mit Fahrzeugbeschriftungen („Im Auftrag der Stadt Wien“ sowie Website und Infotelefonnummer) versehen. Ergänzend werden in den Fahrzeugen Infofolder mitgeführt, die bei Bedarf an interessierte Bürgerinnen und Bürger ausgehändigt werden.

3.3 Datenschutz

Zum Thema Datenschutz wurde die Registrierung einer Datenanwendung beim Datenverarbeitungsregister der Datenschutzbehörde unter der Nummer DVR 0000191 – V640 vorgenommen. Eine Reihe an Kriterien sind im Rahmen der Befahrung und Vorhaltung der Daten zu berücksichtigen. So ist festgelegt, dass keine Video- oder Tonaufnahmen angefertigt und keine WLAN-Daten erfasst werden. Alle Personen werden gänzlich unkenntlich gemacht und auch Kfz-Kennzeichen werden verpixelt. Die Mobile Mapping Fahrzeuge sind mit dem geschützten Logo der Stadt Wien gekennzeichnet. Durch die Anordnung der Kameras am Mobile Mapping Fahrzeug in rund zwei Metern Höhe wird nur das erfasst, was eine große Person auch mit freiem Auge sehen könnte. Die Rohdaten sind während der Datenerfassung im Fahrzeug und während des Postprocessing auf den Hardware-Systemen der Aufbereitungsumgebung gut gegen Fremdzugriff gesichert, und werden während der Aufbereitung möglichst kurz in den Systemen des Vermessungsunternehmens gespeichert. Nach Abnahme durch die Auftraggeberin werden die Daten durch das durchführende Unternehmen nachweislich gelöscht. Die Stadt Wien erhält ausschließlich anonymisierte Daten und ist exklusive Eigentümerin der Mobile Mapping Daten und des

Bildmaterials. Die Installation und das Hosting der Mobile Mapping Daten und der zugehörigen Software Umgebung erfolgt exklusiv innerhalb der eigenen, sicheren IT Umgebung der Stadt Wien.

3.4 Datenerfassung

Nach einer Abstimmungsphase bezüglich des Systemlayouts der Mobile Mapping Messfahrzeuge wurde Ende September 2017 mit der Erfassung des Wiener Stadtgebietes begonnen. Von 25.09.2017 bis 27.11.2017 waren die „Wien gibt Raum“-Fahrzeuge im Stadtgebiet unterwegs und haben in diesem Zeitraum an insgesamt 38 Tagen eine Wegstrecke von 3.515 km zurückgelegt. Bezogen auf die zu erfassenden Bereiche wurden bis Ende November 2017 rund 50 Prozent der geforderten Bereiche mit Daten abgedeckt, wobei in Summe rund 17 Millionen Einzelbilder bzw. ca. 35 Terrabyte an Daten aufgenommen wurden. Nach November 2017 wurde die Datenerfassung für die Wintermonate ausgesetzt, da die Wetterbedingungen und der niedrige Sonnenstand, inklusive verkürzter Tageslänge, keine qualitativ hochwertige Datenerfassung erlaubten. Ende März 2018 wurde die Befahrung wieder aufgenommen. Das voraussichtliche Ende ist mit Mai 2018 angesetzt.

3.5 Datenaufbereitung

In den Wintermonaten 2017/2018 startete die Prozesskette der Datenaufbereitung durch die Auftragnehmerin, die Auftragsabnahme durch die Stadtvermessung Wien sowie das Aufsetzen des Systems auf der Infrastruktur der Stadt Wien. Unter Datenaufbereitung versteht sich die Verarbeitung der erfassten Mobile Mapping Rohdaten bis zur fertigen Datenbasis, inklusive der dazugehörigen Metainformationen. Folgende Arbeitsschritte werden dabei durchlaufen: Transfer der Rohdaten in eine Processing Cloud – Georeferenzierung und zugehörige Passpunktmessung – Segmentierung der aufgenommenen Abschnitte (Zuordnung zum Straßennetz und Metadatengenerierung) – Qualitätsprüfung der Kalibrierung und der Segmentierung – Processing in der Processing Cloud (Radiometrie, Image Matching, Bildpyramiden, Anonymisierung, etc.) – Qualitätsprüfung Standard infra3D Bilddatenbasis (Level 1) – Anonymisierung – Qualitätsprüfung infra3D Bilddatenbasis (Level 2) – Bereitstellung für die Abnahme durch die Auftraggeberin. Diese Arbeitsschritte wurden parallelisiert, wobei der vollständige Durchlauf eines Loses zirka 8 Wochen in Anspruch nimmt. Die zwei aufwändigsten Schritte der Datenauf-



Abb. 4: Visuelle Kontrolle der Genauigkeit der Georeferenzierung anhand der Linien der Mehrzweckkarte der Stadt Wien. Die 3D Linien sind per Augmented Reality in den Bilddatendienst in grüner Farbe eingespiegelt. Bild Copyright: MA41 / Stadt Wien.

bereitung stellen die Georeferenzierung und die Anonymisierung der Daten dar.

Da eine direkte Georeferenzierung der Daten durch eine rein kinematische Lösung mittels Koppelnavigation im geforderten Genauigkeitsbereich schwer bis kaum realisierbar ist, wurden für die Aufgabenstellung der Georeferenzierung zur Stützung der Trajektorien 3D-Passobjekte seitens der MA 41 Stadtvermessung bereitgestellt. Diese Daten werden durch die Auftragnehmerin im Rahmen der Georeferenzierung selektiv einbezogen, um eine Verbesserung der absoluten Positionierungsgenauigkeit zu erwirken. Die geforderten absoluten Genauigkeiten sind in der Lagekomponente $\Delta L_{\text{abs}} \leq 10 \text{ cm}$ und in der Höhenkomponente $\Delta H_{\text{abs}} \leq 10 \text{ cm}$, wobei eine zwei Sigma Standardabweichung (95 % der Daten im Intervall) zu erfüllen ist. Allfällige im Rahmen der geforderten Genauigkeiten anfallende Unzulänglichkeiten in Lage und Höhe („absolute Ausreißer“) dürfen im Erfassungsgebiet nicht systematisch verteilt sein, und einen Fehler von maximal 25 cm nicht überschreiten. Die in der Realisierung erreichten absoluten Positionierungsgenauigkeiten werden unter anderem durch die lokalen Abweichungen an Passobjekten evaluiert. Zu jedem aus einer terrestrischen Vermessung stammenden Referenz-Punkt wird ein zugehöriger Test-Punkt in den Bildern der

Mobile Mapping Daten ermittelt. Hinsichtlich der Lagequalität ist die Länge des horizontalen 2D Vektors ΔL_{abs} zwischen Referenz- und Testobjekt maßgebend. In Bezug auf die Höhenqualität ist der vertikale Abstand ΔH_{abs} zwischen Referenz- und Testobjekt relevant. Für die Überprüfung der relativen Genauigkeit wird analog verfahren, wobei die Lage- und Höhenkomponente ΔL_{rel} und ΔH_{rel} zwischen zugehörigen homologen Punkten evaluiert wird. Die relative Genauigkeit beschreibt die innere Genauigkeit der aufgenommenen Mobile Mapping Daten. Die geforderten relativen Genauigkeiten sind in der Lagekomponente $\Delta L_{\text{rel}} \leq 5 \text{ cm}$ und in der Höhenkomponente $\Delta H_{\text{rel}} \leq 5 \text{ cm}$, wobei ebenfalls eine zwei Sigma Standardabweichung zu erfüllen ist.

Auf Grund der vorgegebenen Datenschutzaufgaben müssen die Bilddaten der Mobile Mapping Kampagne einer Anonymisierung von Personen und KFZ-Kennzeichen unterzogen werden. Durch den Akt der Anonymisierung wird ein zuvor eventuell gegebener Personenbezug permanent eliminiert. Dies wird mittels Verpixelung (Unschärfmaske) von problematischen Bereichen realisiert. In Bezug auf Personen wird der gesamte Körper unkenntlich gemacht. Bei den Fahrzeugen wird nur das Kennzeichen unkenntlich gemacht. Seitens der Auftragnehmerin kommt initial eine au-

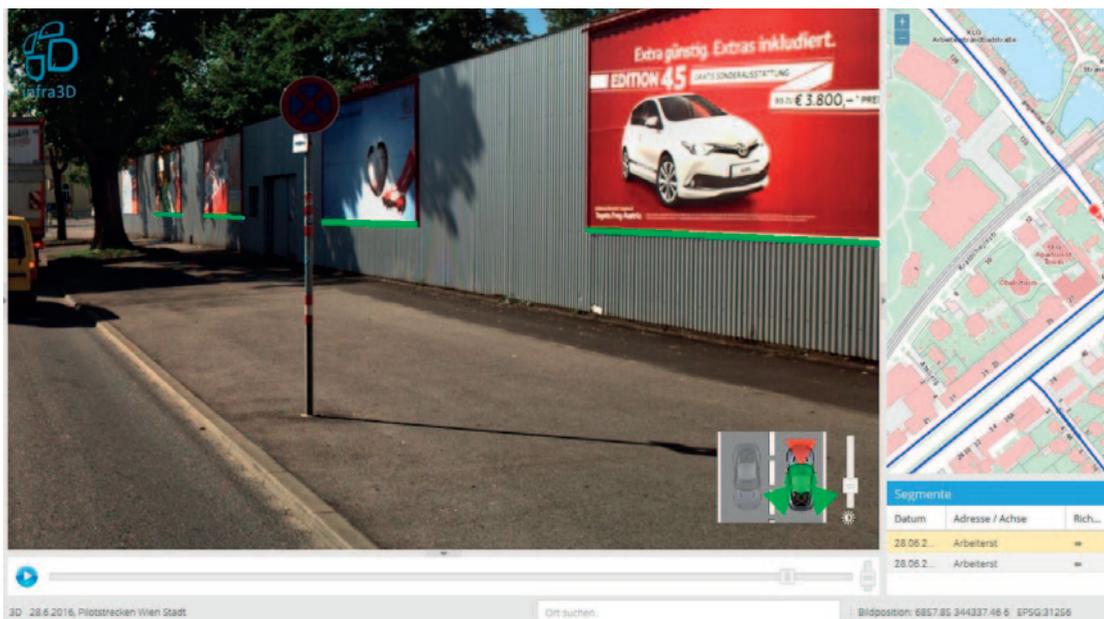


Abb. 5: Beispiel für eine Auswertung von Werbeträgern im KAPPAZUNDER. Die Plakatwände wurden mittels 3D-Linien (in grüner Farbe) verortet, wobei zusätzlich zu den Geometrien auch Metadaten und Attribute erfasst wurden. Bild Copyright: MA41 / Stadt Wien.

tomationsgestützte Logik für die Anonymisierung der problematischen Bereiche zum Einsatz. Eine manuelle Kontrolle der Ergebnisse ist nachgestellt. Auf Grund der Vielzahl an Personen und Kennzeichen in den Bilddaten, ist der Aufwand für die Realisierung der Anonymisierung sehr groß.

3.6 Leistungsabnahme

Die Leistungsabnahme erfolgt durch die MA 41 Stadtvermessung, wobei die aufbereiteten Daten losweise abgenommen werden. Ein Schwerpunkt der Prüfung wird auf die Georeferenzierung, die Bildqualität, die Anonymisierung, die Kontrolle der Vollständigkeit und die Einhaltung der vorgegebenen Befahrungssystematik gelegt. Durch die Auftragnehmerin werden neben den aufbereiteten Mobile Mapping Daten zusätzliche GIS-Produkte und Berichte geliefert, mit denen die erreichten Qualitäten nachgewiesen werden. Die Kontrolle der angelieferten Daten und Produkte erfolgt einerseits flächendeckend unter Zuhilfenahme von GIS-Analysen und andererseits durch eine manuelle Evaluierung von in der Stadt zufällig verteilten Prüfpunkten. Anhand der flächendeckenden Analysen wird die Vollständigkeit und Einhaltung der Befahrungssystematik geprüft. Basierend auf Statistiken werden die erreichten Qualitäten in der Georeferenzierung kontrolliert. Mit 200 in der Stadt Wien zufällig verteilten Prüfpunkten

wird eine visuelle Kontrolle der Mobile Mapping Daten durchgeführt. An diesen Positionen werden manuell die Bildqualität, die Qualität der Anonymisierung der Bilddaten und die Vollständigkeit der Daten evaluiert. Zusätzlich wird an den Prüfpunkten per Augmented Reality die Mehrzweckkarte der Stadt Wien den Mobile Mapping Bilddaten überlagert, wobei eine visuelle Kontrolle der Georeferenzierung durchgeführt wird. Im bisherigen Projektverlauf wurden die geforderten Genauigkeiten in Bezug auf die Georeferenzierung und die Datenausprägung zufriedenstellend realisiert.

4. Bereitstellung und Nutzung der Daten

Großes Augenmerk wurde auf eine plattformunabhängige und performante Bereitstellung der fertig aufbereiteten Mobile Mapping Daten gelegt, wobei eine Lösung auf Basis eines browserbasierten Webviewers realisiert ist. Somit muss auf den Endgeräten der in der Startphase des Projektes berechtigten 2.000 Userinnen und Usern keine Spezialsoftware installiert werden und die Wartung des Tools kann von zentraler Stelle erfolgen. Die Benutzerverwaltung und Rollenzuordnung erfolgt im Rahmen der bereits bestehenden „Allgemeinen Rechteverwaltung“ für IT-Anwendungen der Stadt Wien. Der Webviewer wurde für eine bessere Einprägsamkeit mit dem Namen *Kappazunder* versehen, ein Wortspiel aus

dem photogrammetrischen Drehwinkel Kappa und dem aus dem Wienerischen stammenden Begriff Kapazunder (=Koryphäe). Im *Kappazunder* werden mehrere Inhalte und Funktionen angeboten. Für die Navigation an einen Ort in der Stadt Wien kann eine 2D Karte oder eine Adresssuche in einem Navigationsbereich verwendet werden. Hier kann auch eine Selektion von verschiedenen Fahrspuren durchgeführt werden. In einem Bildfenster wird das RGB Bildmaterial der aktuellen Fahrzeugposition verfügbar gemacht. Eine Funktionsleiste ermöglicht Messungen oder die georeferenzierte Erfassung und Attributierung von im Bildmaterial ersichtlichen Objekten. Über diverse Schnittstellen können bestehende oder neue Geodaten-Layer eingebunden und bearbeitet werden. Vorrangiges Ziel für die Nutzung des *Kappazunders* ist die Möglichkeit des digitalen Lokalaugenscheines eines Ortes und eine effiziente Auswertung von 3D Objekten (Punkte, Linien, Flächen) durch Interpretation von Merkmalen in den Bilddaten. Erste Tests bezüglich einer Auswertung von Werbeelementen und Verkehrszeichen auf Basis der Mobile Mapping Daten zeigten ein hohes Potential der Daten und einen effizienten Einsatz des *Kappazunders*.

5. Conclusio und Ausblick

Das Projekt der Mobile-Mapping Befahrung Wiens befindet sich zurzeit im letzten Drittel der Durchführungsphase. Demnächst findet die Finalisierung der Befahrung, der Datenaufbereitung und der Bereitstellung der Daten auf der IT Umgebung der Stadt Wien statt. Ziel ist die vollständige Verfügbarkeit aller Bilddaten magistratsintern mit September 2018. Mit dem Programm „Wien gibt Raum“ und dem gegenständlichen Mobile Mapping Projekt wurde ein neuer Geobasisdatensatz für Wien geschaffen, der bisher auf enormes positives internes und externes Echo gestoßen ist. Diese Aktivitäten können als Vorzeichen für eine zukünftige umfangreiche Nutzung innerhalb des Magistrats gesehen werden. Gleichzeitig bieten sie auch einen Ausblick auf eine mögliche, spätere Bereitstellung der Daten für die Öffentlichkeit im Rahmen Open Government Strategie der Stadt Wien.

In Bezug auf die Mobile Mapping Kampagne wird in der MA 41 Stadtvermessung eine neue und innovative Methode der Datenerfassung und Datenbereitstellung realisiert, wodurch neben einem interessanten Tätigkeitsfeld für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auch die Expertise der Stadtvermessung gestärkt wird. Hier ist das

Mobile Mapping mit Fahrzeugen ein erster Schritt in die Richtung, sich auch mit alternativen Formen mobiler Erfassung (etwa Rucksacklösungen) auseinanderzusetzen.

Bereits mit Juli 2018 starten die ersten Auswerteprojekte anhand der Bilddaten. Inhalte dieser Detailprojekte sind die Digitalisierung einer Selektion der Werbeträger (z. B. Litfaßsäulen, Citylights, Werbeschilder, etc.) und die Auswertung aller Verkehrszeichenstandorte in Wien. Die Erfassung der Elemente sowie deren Verknüpfung mit bestehenden Datensätzen stellt jedenfalls eine große Herausforderung dar, ist jedoch gleichzeitig die wesentliche Grundlage für die geplanten Aktivitäten. Ab September 2018 soll der *Kappazunder* für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Stadt Wien, welche mit der Verwaltung von Elementen des öffentlichen Raumes betraut sind, veröffentlicht werden.

Dank gilt dem Programmteam „Wien gibt Raum“ und den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der MA 41 Stadtvermessung für die bisher weitgehend reibungslose Umsetzung des Projektes, sowie auch der Auftragnehmerin iNovitas AG für die bisher ausgezeichnete Zusammenarbeit im Projektverlauf.

Anschrift der Autoren

Dipl.-Ing. Markus Strondl, Magistrat der Stadt Wien, MA41-Stadtvermessung, Leiter Fachbereich Baustellenvermessung, Muthgasse 62, 1190 Wien.
E-Mail: markus.strondl@wien.gv.at

Mag. David Vladar, Magistrat der Stadt Wien, MA65-Rechtliche Verkehrsangelegenheiten, Ungargasse 33, 1030 Wien.
E-Mail: david.vladar@wien.gv.at

Dipl.-Ing. Stefan Dürauer, Magistrat der Stadt Wien, MA41-Stadtvermessung, Leiter Fachbereich MZK-Vermessung, Muthgasse 62, 1190 Wien.
E-Mail: stefan.dürauer@wien.gv.at

Dipl.-Ing. Dr. Lothar Eysn, Magistrat der Stadt Wien, MA41-Stadtvermessung, Fachbereiche Technische Vermessung und Photogrammetrie/3D-Modellierung, Muthgasse 62, 1190 Wien.
E-Mail: lothar.eysn@wien.gv.at

Dipl.-Ing. Johannes Falkner, Magistrat der Stadt Wien, MA41-Stadtvermessung, Fachbereich Baustellenvermessung, Muthgasse 62, 1190 Wien.
E-Mail: johannes.falkner@wien.gv.at

Mag. Timon Jakli, Magistrat der Stadt Wien, MA53-Presse- und Informationsdienst, Lichtenfelsgasse 2, 1010 Wien.
E-Mail: timon.jakli@wien.gv.at

Armin Oblin MSc., Magistrat der Stadt Wien, MA41-Stadtvermessung, Fachbereich Kartographie und GIS, Muthgasse 62, 1190 Wien.
E-Mail: armin.oblin@wien.gv.at