

# Vermessungssensoren für kommunale Zwecke: Einsatz, Massendaten, Trends

## Eine Umfrage unter den Vermessungsverwaltungen deutscher Großstädte

Thomas Weindel und Eberhard Ziem

### Zusammenfassung

Von kommunalen Vermessungsämtern werden zunehmend Geodaten mit unterschiedlichen elektronischen Vermessungssensoren auf verschiedenen Trägersystemen erhoben. Um sich einen Überblick über den Einsatz dieser Methoden und über die Nutzung der so erhobenen Daten zu verschaffen, hat die Fachkommission Geoinformation, Vermessung und Bodenordnung (FK GVB) des Deutschen Städtetags eine Umfrage unter den Mitgliedskommunen zu diesem Thema erarbeitet, durchgeführt und ausgewertet. Die Ergebnisse werden im Einzelnen vorgestellt und interpretiert.

### Summary

*Municipal surveying offices are increasingly collecting geodata with different electronic surveying sensors on different carrier systems. In order to gain an overview of the used methods and the collected data, the Expert Commission Geoinformation, Surveying and Land Readjustment (FK GVB) of the Association of German Cities (Deutscher Städtetag) developed, conducted and evaluated a survey among the member municipalities on the subject. The results are presented and interpreted in detail.*

**Schlüsselwörter:** Geoinformation, Vermessungssensor, Massendatenerhebung, Luftbild, Punktwolke

## 1 Anlass und Motivation

Die Vermessungs- und Katasterämter der Bundesrepublik sind als öffentliche Verwaltung Kompetenzzentrum und Dienstleister auf dem Gebiet der Geoinformationen, der Wertermittlung und Bodenordnung sowie des Liegenschaftskatasters. Sie stehen bereit für die Erhebung, Modellierung und Visualisierung von Daten der realen Umwelt für Bürger und Unternehmen, aber auch in besonderem Maße für die jeweiligen Gebietskörperschaften. Für raumbezogene Fragestellungen von diversen städtischen Fachdienststellen bieten die Kolleginnen und Kollegen der Vermessungs- und Katasterämter vielschichtige Lösungsmöglichkeiten. Hierbei ist es unabdingbar, die technischen Rahmenbedingungen zur Aufgabenerfüllung optimal zu gestalten.

Insbesondere bei der Geodatenerfassung setzen die einzelnen Vermessungs- und Katasterämter zunehmend innovative Vermessungssensoren ein. Diese gewährleisten durch einen hohen Automatisierungsgrad der Workflows einerseits eine effiziente Aufgabenerledigung und

andererseits erfüllen sie bzgl. der Ergebnisse hohe Qualitätsansprüche. Sie ermöglichen gleichzeitig den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern den Aufbau von wertvollem Fachwissen in den jeweiligen Organisationseinheiten. So wurden beispielsweise in Düsseldorf in den vergangenen Jahren u. a. ein terrestrischer Laserscanner und ein Multicopter (Unmanned Aerial Vehicles/UAV) für photogrammetrische Aufnahmen beschafft. Durch die Fragestellungen der Fachdienststellen gehören Befliegungen zur Beschaffung von Senkrecht- und Schrägluftbildern des gesamten Stadtgebietes sowie 3D-Punktwolken, die zur Modellierung von digitalen Gelände- und Landschaftsmodellen genutzt werden, seit langem zum städtischen Geodaten-Portfolio.

Beim informellen Austausch mit anderen kommunalen Vermessungsverwaltungen in der Fachkommission Geoinformation, Vermessung und Bodenordnung (FK GVB) des Deutschen Städtetags über die in den eigenen Häusern eingesetzten Vermessungssensoren, deren Einsatzmöglichkeiten und die Investitionsplanungen für weitere Beschaffungen, wurde schnell der vielseitige Bedarf nach Information und Transparenz deutlich. Gerade vor dem Hintergrund der Dynamik im Markt, des vielfältigen Angebots an Vermessungssensoren sowie der zum Teil hohen Investitionssummen nahm der Diskussionsbedarf hier immer mehr Fahrt auf.

In der Fachkommission, in der sich bundesweit die Leiterinnen und Leiter von Vermessungs- und Katasterbehörden zu fachlichen Themen beraten, wurde diese Problematik im Juni 2017 in eine Sitzung eingebracht und die Notwendigkeit einer strukturierten Betrachtung erkannt. Es wurde vereinbart, eine Umfrage zum Einsatz innovativer Erhebungsverfahren mit unterschiedlichen Sensoren unter den in der Fachkommission teilnehmenden Behörden vorzubereiten, durchzuführen und zu veröffentlichen. Im Herbst 2017 erweiterte sich der potenzielle Teilnehmerkreis auf die Vermessungs- und Katasterbehörden der kreisfreien Städte, die im Arbeitskreis Kommunales Vermessungs- und Liegenschaftswesen des Städtetags NRW (AK KVL NRW) vertreten sind. Insgesamt wurden so 45 kommunale Gebietskörperschaften angesprochen.

## 2 Die Umfrage – Konzept und Durchführung

Im weiteren Verlauf wurde in Düsseldorf die Umfrage wie folgt konzipiert. Die Teilnehmer sollten in einem begrenzten Zeitraum die Fragen medienbruchfrei und

eindeutig, d.h. wenig interpretierbar, beantworten können. Die Auswertung sollte mit minimalem manuellem Nachbearbeitungsaufwand durchführbar sein. Schnell entschied man sich für eine Online-Umfrage. Sie wurde mit dem Online-Fragebogen SoSci Survey, der für nicht-kommerzielle Zwecke kostenlos zur Verfügung steht, erarbeitet und durchgeführt (siehe Abb. 1a und 1b).

Inhaltlich gliederte sich der Fragenkatalog in acht Rubriken, die die jeweils gewonnenen (Massen-)Datensätze beschreiben. Hierbei orientierte man sich an den vorherrschenden Trägersystemen und Datensätzen der eingesetzten Vermessungssensoren. Folgende Auswahl stand zur Verfügung:

1. »Kleinflugzeug – Luftbilder«, d.h. Orthofotos
2. »Kleinflugzeug – Punktwolke (Laserscanner)«, d.h. mit dem Airborne-Laserscan-Verfahren gewonnene 3D-Punktwolken
3. »Kleinflugzeug – Punktwolke (Orthomatching)«, d.h. mit stereoskopischen Verfahren gewonnene 3D-Punktwolken
4. »Kleinflugzeug – Schrägluftbilder«, d.h. fotografische 45°-Ansichten aus den vier Himmelsrichtungen
5. »PKW – Laserscanner«, d.h. mit einem Laserscanner per PKW-Mobile-Mapping gewonnene 3D-Punktwolken
6. »PKW – Panorama«, d.h. per PKW-Mobile Mapping gewonnene 360°-Panoramabilder des Straßenraums
7. »Terrestrischer Laserscanner«, d.h. mit terrestrischem Laserscanner gewonnene 3D-Punktwolken
8. »UAV – Luftbilder«, d.h. mit einem UAV (Unmanned Aerial Vehicle) bzw. Multicopter gewonnene Fotoaufnahmen

Für jede Rubrik wurden zur besseren Auswertbarkeit abschließende Fragen, mit mehrfachen Auswahlmöglichkeiten, der durch Vermessungssensoren gewonnenen Massendaten, formuliert:

- zur Auftrags erledigung (eigene Durchführung | eigene Vergabe | Vergabe Dritter),
- zur Qualität (insbesondere Auflösung der gewonnenen Daten),
- zur Ausdehnung (über die Gebietskörperschaft hinaus | gesamtes Stadtgebiet | Teile der Stadt | kleinräumig, projektbezogen),
- zum Erstellungszyklus (jährlich | alle zwei bis fünf Jahre | nach Bedarf | einmalig),
- zu den Nutzern (Fachämter | Bürgerinnen und Bürger | Sonstige wie Fachkunden, Ingenieurbüros, Unternehmen etc.),
- zur Weiterverwendung in Software-Anwendungen (Geoportal im Internet | interner Web-GIS-Viewer | Desktop-GIS | Software für 3D-Stadtmodell | fachspezifische Anwendungen),
- zur Art der Aufgabenerfüllung (Informationen über Örtlichkeit | Abgreifen von Koordinaten und Maßen | Monitoring bzw. Change Detection | Beantwortung sonstiger fachspezifischer Fragestellungen).

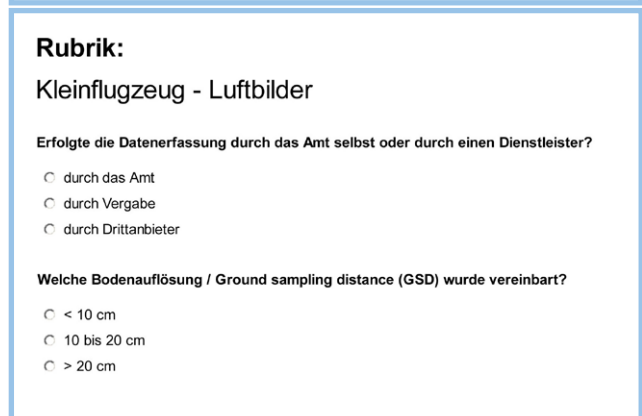
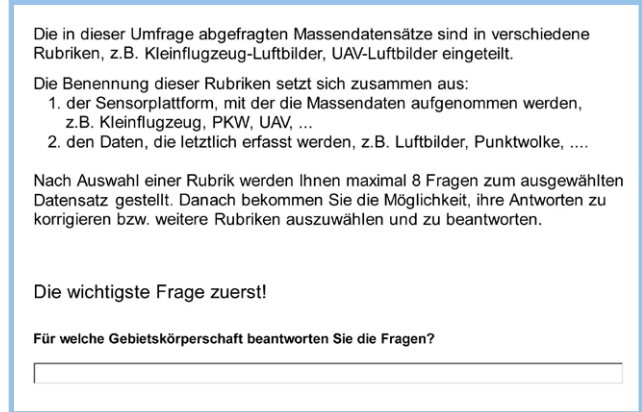


Abb. 1a/1b: Beispielhafte Screenshots der Online-Umfrage

Nur wenn in einer Gebietskörperschaft die Datensätze der Vermessungssensoren tatsächlich Verwendung finden, waren die Fragen der jeweiligen Rubrik zu beantworten.

Die Abschlussfrage »Welche Vermessungssensoren bzw. Massendaten sollen zukünftig beschafft werden?« war von allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Umfrage zu beantworten.

### 3 Ergebnisse der Umfrage

Die Umfrage war vom 12.01. bis 16.02.2018 für 45 Gebietskörperschaften freigeschaltet. 35 der angesprochenen Gebietskörperschaften (hierunter neben den Vertretern der kreisfreien Städte des FK GVB bzw. AK KVL NRW auch die Gäste »RVR – Regionalverband Ruhr« und »Kreis Düren«) beteiligten sich an der Umfrage, was eine beachtliche Beteiligungsquote von ca. 78 % darstellt.

Die für die Beschaffung von Vermessungssensoren bzw. Massendaten zuständigen Stellen der 15 größten deutschen Städte nach Einwohneranzahl waren bei der Umfrage vertreten. Die teilnehmenden Gebietskörperschaften sind räumlich über ganz Deutschland verteilt und repräsentieren ca. 24 Mio. Einwohner (etwa 29 % der Bevölkerung Deutschlands), welches ein aussagekräftiges Umfrageergebnis für das kommunale Umfeld erwarten lässt (siehe Abb. 2).

Die Tab. 1 zeigt, welches Trägersystem bzw. welche Datensätze/Sensoren am meisten in den Gebietskörperschaften zum Einsatz kommen. Bei den Top-3-Nennungen

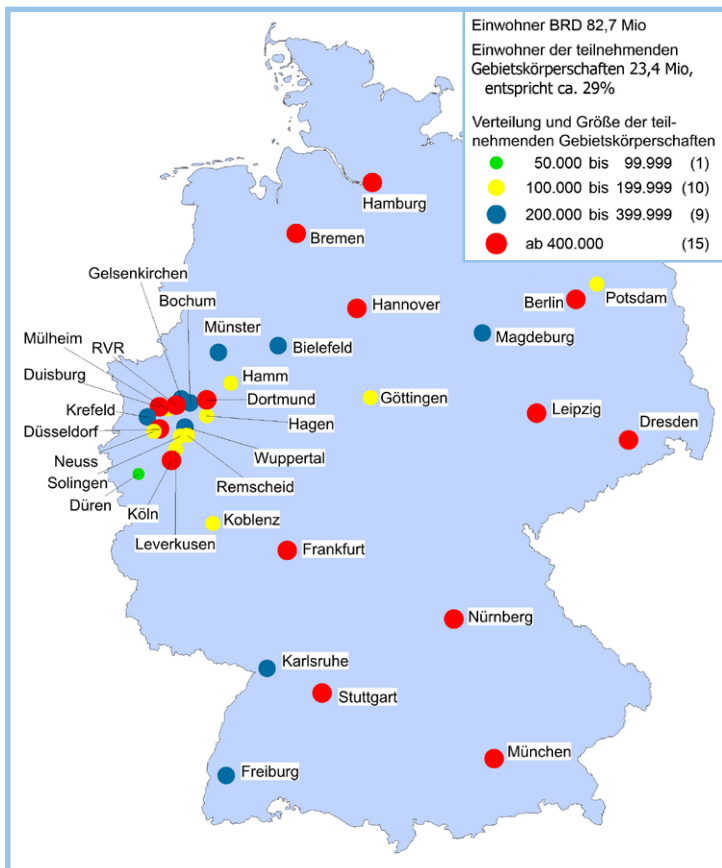


Abb. 2: Übersicht der an der Umfrage beteiligten Gebietskörperschaften

Tab. 1: Übersicht der abgefragten Rubriken (von insgesamt 35 Rückmeldungen)

| Rubrik | Trägersystem/Datensatz                   | Anzahl Rückmeldungen | Anteil in % |
|--------|--|----------------------|-------------|
| 1      | Kleinflugzeug/Luftbilder                 | 31                   | 89 %        |
| 2      | Kleinflugzeug/Punktwolke (Laserscanner)  | 19                   | 54 %        |
| 3      | Kleinflugzeug/Punktwolke (Orthomatching) | 11                   | 31 %        |
| 4      | Kleinflugzeug/Schrägluftbilder           | 22                   | 63 %        |
| 5      | PKW/Laserscanner                         | 7                    | 20 %        |
| 6      | PKW/Panorama                             | 14                   | 40 %        |
| 7      | .../Terrestrischer Laserscanner          | 14                   | 40 %        |
| 8      | UAV/Luftbilder                           | 12                   | 34 %        |

ist das Trägersystem ein Kleinflugzeug. Demnach werden die Orthofotos mit Abstand am meisten verwendet (Rubrik 1: bei 31 bzw. 89 % der Rückmeldenden), nachfolgend Schrägluftbilder (Rubrik 4: 22 bzw. 63 %) und per Laserscanner gewonnene Massendaten (Rubrik 2: 19 bzw. 54 %). Bei 14 bzw. 40 % der antwortenden Gebietskörperschaften werden »Panoramabilder« (Rubrik 6) sowie »terrestrischer Laserscanner« (Rubrik 7) genannt.

Im Folgenden werden die wesentlichen Kernaussagen und Auffälligkeiten der Umfrage, orientiert an der Reihenfolge der abgefragten Rubriken, dargestellt.

### Rubrik 1 »Kleinflugzeug – Luftbilder«:

Die Orthofotos werden bei ca. 2/3 der Rückmeldenden durch die Vermessungsbehörde der jeweiligen Gebietskörperschaft selbst mit einer Bildauflösung von weniger als 10 cm für das gesamte Stadtgebiet in Auftrag gegeben. Der Wiederholungszyklus einer Auftragserteilung beträgt in der Regel zwei bis fünf Jahre. Bei ca. 1/3 findet die Befliegung in einer überregionalen Kooperation statt.

Genutzt und damit nachgefragt werden die Orthofotos gleichermaßen von fast allen Fachämtern der Verwaltungen sowie von Bürgerinnen, Bürgern und sonstigen Dritten. Auch bei den Fragen nach der Weiterverwendung in Software-Anwendungen und der Art der Aufgabenerfüllung mit Hilfe von Orthofotos ist ein sehr hoher Grad an Mehrfachnennungen zu verzeichnen. Sowohl für ein Geoportal bzw. einem Web-GIS-Viewer zur Informationsbeschaffung über die Örtlichkeit als auch zur Lösung spezifischer Fragestellungen in Fachanwendungen (u. a. zur Verarbeitung des 3D-Stadtmodells und zu Zwecken des Monitorings von Änderungen in der Realwelt) werden die erfassten Orthofotos – also quasi multi-funktional – eingebunden.

### Rubrik 2 »Kleinflugzeug – Punktwolke (Laserscanner)«:

Die mit dem Airborne-Laserscan-Verfahren gewonnenen 3D-Punktwolken werden bei der einen Hälfte der Rückmeldenden über eigene Auftragsvergabe und bei der anderen Hälfte durch Bereitstellung von Dritten (die die Vergabe durchgeführt haben) beschafft. Bei ca. 1/3 findet die Befliegung zu diesem Zweck in überregionalen Kooperationen statt, bei fast 3/4 als einmaliges Ereignis bzw. nur nach Bedarf.

Ein Großteil der Nutzer sind hier Fachämter, die die Informationen zur Lösung spezifischer Fragestellungen in Fachanwendungen (z. B. bei knapp 80 % zur Führung des 3D-Stadtmodells) verwenden. Aber auch hier verwenden 17 von 19 kommunalen Gebietskörperschaften die Punktwolken, um Informationen über die Örtlichkeit zu erhalten.

### Rubrik 3 »Kleinflugzeug – Punktwolke (Orthomatching)«:

Im Vergleich zur Rubrik 2 gibt es aktuell nur gut halb so viel Nutzer von Punktwolken, die über stereoskopische Verfahren gewonnen werden. Zu 100 % erfolgt hier die Befliegung in eigener Vergabe für Teile des Stadtgebietes, entweder anlassbezogen bei Bedarf oder in einem Zyklus von zwei bis fünf Jahren.

Die Frage nach Nutzern, bzw. nach der Weiterverwendung in Software-Anwendungen und die Art der Aufgabenerfüllung ergibt vergleichbare Ergebnisse wie bei der Rubrik 2.

#### Rubrik 4 »Kleinflugzeug – Schrägluftbilder«:

90 % der rückmeldenden Gebietskörperschaften beauftragen die Erfassung der sog. Schrägluftbilder nach selbst erfolgter Vergabe, wobei diese im Regelfall in direktem Zusammenhang mit der Erfassung der Orthofotos erfolgt. Demzufolge wird hier meist das gesamte Stadtgebiet in einem Wiederholungszyklus von zwei bis fünf Jahren befliegen. Wie bei den Orthofotos schließen sich ca. 1/3 bei der Befliegung zu überregionalen Kooperationen zusammen.

Grundsätzlich ergibt die Umfrage zu Nutzern, die Weiterverwendung in Software-Anwendungen und die Art der Aufgabenerfüllung vergleichbare Ergebnisse mit Mehrfachnennungen wie bei der Rubrik 1. Die Nutzung durch die Bürgerinnen und Bürger scheint noch mehr Potenzial im Vergleich zu den Orthofotos zu entfalten (Nennung nur bei ca. 60 % der Antwortenden). Insgesamt können die Schrägluftbilder also auch als multi-funktionale Geodaten bezeichnet werden.

#### Rubrik 5 »PKW – Laserscanner«:

Die mit einem Laserscanner per Mobile Mapping gewonnenen 3D-Punktwolken werden überwiegend durch eine PKW-Befahrung erzeugt und erfassen den Straßenraum mit Straßenmobiliar, Beschilderungen, Bepflanzungen, Fassaden, etc. Sie werden von allen am seltensten beauftragt (7 von 35 Rückmeldungen oder 20 %). Die vergebenen Aufträge beziehen sich in der Regel auf das gesamte Stadtgebiet und werden einerseits in einmaliger Aktion (drei Nennungen) und andererseits im zwei- bis fünfjährigen Zyklus (vier Nennungen) wiederholt.

Als Nutzer von per Mobile Mapping gewonnenen 3D-Punktwolken werden eher Spezialisten benannt, die für die eigene Verwaltung spezifische Fragestellungen zu lösen haben und Informationen über die Örtlichkeit in Erfahrung bringen und visualisieren möchten. Eine Nutzung für Bürgerinnen und Bürger ist hier nicht vorgesehen.

#### Rubrik 6 »PKW – Panorama«:

Es ist anzunehmen, dass die per PKW-Mobile-Mapping gewonnenen 360°-Panoramabilder des Straßenraums in einer gemeinsamen Aktion mit den unter der Rubrik 5 »PKW – Laserscanner« aufgenommenen 3D-Punktwolken erfasst worden sind. Die 360°-Panoramabilder werden jedoch doppelt so häufig durch eigene Vergabe für das gesamte Stadtgebiet (mit einem Wiederholungszyklus von zwei bis fünf Jahren) beauftragt. Grundsätzlich ergeben sich für die Nutzer und die Aufgabenerfüllung vergleichbare Nennungen wie in der Rubrik 5, der große Unterschied ist jedoch die Hauptnutzung zur Gewinnung von Informationen über die Örtlichkeit für einen breiten Anwenderkreis in den Fachverwaltungen.

#### Rubrik 7 »Terrestrischer Laserscanner«:

In 14 von 35 antwortenden Gebietskörperschaften (40 %) werden 3D-Punktwolken mit einem selbst beschafften und durch eigenes Personal eingesetzten terrestrischen Laserscanner gewonnen. Die Verwendung von terrestri-

schen Laserscannern erfolgt kleinräumig und nach Bedarf (nicht turnusmäßig). Nahezu ausschließlich gibt es einen konkreten, projektbezogenen Erhebungsauftrag aus der Fachverwaltung, z.B. 3D-Koordinaten und Maße abzugreifen (digitales Messen), fachspezifische räumliche und geometrische Fragestellungen zu beantworten und/oder Informationen über die Örtlichkeit in Erfahrung zu bringen. Die Nutzung durch Bürger und Dritte spielt hier keine Rolle.

#### Rubrik 8 »UAV – Luftbilder«:

In den letzten Jahren stehen immer mehr UAV bzw. Multicopter im Fokus. Anfang 2018 nutzten immerhin schon 12 von 34 Gebietskörperschaften per Multicopter gewonnene Foto- und Videoaufnahmen – zu 2/3 mit einem eigenen UAV erfasst und zu 1/3 durch Vergabe oder Dritte (z.B. durch eine andere Gebietskörperschaft, die sich ein UAV beschafft hat). Die Auflösung der Fotoaufnahmen liegt hier ausnahmslos im cm-Bereich. Wie bei Rubrik 7 erfolgt der Einsatz von Multicoptern kleinräumig und nur nach Bedarf und ebenso sind die Nennungen bei den Fragen der Nutzung mit denen der Rubrik 7 vergleichbar. Erweitert wird das Anwendungsspektrum der UAV-Fotoaufnahmen durch die Verwendung für ein 3D-Stadtmodell.

#### Die abschließende Frage »Welche Vermessungssensoren planen Sie in Zukunft einzusetzen? Welche Massendaten möchten Sie zukünftig nutzen?«:

Wie bei der Bestandsaufnahme sind auch für die zukünftige Investitionsplanung in den Gebietskörperschaften die »Orthofotos« und »Schrägluftbilder« mit Abstand die beiden Top-Nennungen – nun aber gleichauf (jeweils 23 von 35 Rückmeldungen oder knapp 66 %). Die vier folgenden Nennungen bezüglich der geplanten Investition liegen dicht beieinander: »Kleinflugzeug – Punktwolke (Orthomatching)« (Rubrik 3: 16 bzw. 46 %), »PKW – Panorama« (Rubrik 6: 15 bzw. 43 %), »Terrestrischer Laserscanner« (Rubrik 7: 14 bzw. 40 %) und »UAV – Luftbilder« (Rubrik 8: 13 bzw. 37 %).

Auffällig ist, dass die bei der Bestandsaufnahme am dritthäufigsten genannte Antwort »Kleinflugzeug – Punktwolke (Laserscanner)« (Rubrik 2) bei den Planungen die geringste Rolle spielt (9 Nennungen bzw. 26 %) – vermutlich zugunsten der o.g. Rubrik 3 (»Orthomatching«).

Lediglich 3 von 35 Gebietskörperschaften (8,5 %) geben an, in Zukunft keine der genannten Vermessungssensoren einzusetzen bzw. keine der genannten Massendaten zu nutzen.

## 4 Fazit

Das Ergebnis der Umfrage und die sich daran anschließende Diskussion der Thematik in der Fachkommission Geoinformation, Vermessung und Bodenordnung zeigte und bestätigte, dass alle Kolleginnen und Kollegen einen

sehr hohen Bedarf an der Erhebung und Präsentation der bildgebenden Geodaten sehen und daran interessiert sind, diese Nachfrage auch mittels moderner Erfassungs- und Auswertesysteme bedienen zu wollen.

Erwartungsgemäß sind bei den Nutzern die Orthofotos besonders beliebt. Dies liegt sicher daran, dass es sich um ein seit Jahrzehnten bestens bewährtes Medium handelt, welches naturgemäß einen besonders hohen Bekanntheitsgrad innerhalb und außerhalb der Verwaltungen genießt. Das Produkt lässt sich eben auch hervorragend in Kombination und Ergänzung mit herkömmlichen Karten über die Grundrissinformationen in Geoportalen und GIS-Anwendungen kombinieren. Interessant ist, dass hier in der überwiegenden Anzahl eine Auflösung von besser als 10 cm nachgefragt wird. Dadurch kann optimal sichergestellt werden, die Nutzung auch zum Erkennen von kleinteiligen örtlichen Gegebenheiten zu ermöglichen. Gerade für kommunale Anwendungen ist dies äußerst wichtig.

Interessant ist weiter, dass insbesondere in den Metropolregionen wie dem Ruhrgebiet, aber auch in Frankfurt/Main und Stuttgart, das Bildmaterial gern mit Hilfe überregionaler Kooperationen erfliegen wird. Bei den knappen Zeitfenstern, die für eine Befliegung gegeben sind, erscheint dies eine gute Maßnahme, die Effektivität der Datenerfassung zu optimieren.

Durch die technischen Möglichkeiten haben sich jedoch auch die Schrägluftbilder als eigenständiges Produkt im Markt etabliert. Hier ist eben der Vorteil, dass damit eine bessere Anschaulichkeit der Realwelt erzielt wird. So können viele Fragestellungen auch von Nichtfachleuten deutlich einfacher als mit Orthofotos beantwortet werden. Damit erweitert sich naturgemäß das Nutzerfeld.

Zunehmend ist die Nutzung von kraftfahrzeuggebundenen Panoramaaufnahmen. Hierdurch kann das Bedürfnis nach einem schnellen Überblick über spezifische örtliche Gegebenheiten, insbesondere bei städtischen Fachämtern, einfach bedient werden. Die Nutzung kann über eine Browserlösung für viele interne Anwender kostengünstig zugänglich gemacht werden. Hier stehen die visuellen Informationen für die Interessierten im Vordergrund.

Hingegen zeigt die Umfrage auch, dass die Nutzung der bild- und geometriegebenden Verfahren, also die kombinierten Laserscan- und fotografischen Verfahren, wohl eher für Fachanwendungen mit Planungshintergrund zum Einsatz kommen. Hier bestehen höhere Anforderungen an die Auswerte- und vor allen an die Präsentationssoftware.

Die Nutzung des Airborne-Laserscan-Verfahrens scheint zugunsten des photogrammetrischen Verfahrens des Orthomatchings abzunehmen, auch wenn möglicherweise Abstriche bei der Höhengenaugkeit zu machen sind. Dieses Verfahren ist wesentlich kostengünstiger am Markt als das Laserscan-Verfahren.

Der Einsatz von terrestrischen Laserscannern und auch von UAV ist für lokale 3D-Spezialaufnahmen in Zukunft

sicher weiter ausbaubar, aber eben nur für hochpräzise Aufnahmen und räumlich begrenzte Gebiete nutzbar. Diese Sensoren haben gegenüber der herkömmlichen punktuellen Erfassung den großen Vorteil, dass die Realwelt quasi lückenlos erfassbar und darstellbar wird.

## 5 Ausblick

Das Ergebnis unterstreicht den hohen Wertschöpfungscharakter der Geodaten einmal mehr. Es lässt auch erkennen, dass die innovativen Erhebungsmethoden (wie Orthomatching, Panoramaaufnahmen etc.) noch ein erhebliches Zukunftspotenzial in sich bergen. Ein besonderes Augenmerk ist auf die Datenhaltung und Weiterverarbeitung der erhobenen Daten zu legen. Es entstehen naturgemäß sehr große Datenmengen, die nur mit leistungsfähigen Algorithmen zu organisieren und mit umfangreichem Speicherplatz zu nutzen sind. Die Cloud-Speicherung könnte hier ein Weg sein. Dies stellt insbesondere für kommunale Datenverarbeitungszentren eine große Herausforderung dar.

Die zweite große Herausforderung besteht in der Wahrung des Datenschutzes. Durch die immer höheren Auflösungen wird ein immer höherer Detailreichtum in den Daten erzielt. Hier geht es dann nicht nur um die Erkennung von personenbezogenen Daten, sondern auch um das Erkennen von sensiblen infrastrukturellen Details (mit herleitbarem Personenbezug) in der Realwelt.

Die eigenen Erfahrungen in Düsseldorf zeigen aber auch, dass es notwendiger denn je ist, die Fachverwaltungen über den Einsatz solcher Methoden zu informieren und ihnen den Mehrwert dieser Verfahren zu verdeutlichen. Oftmals sind die Möglichkeiten in den Fachämtern gar nicht ausreichend bekannt und werden daher allenfalls sporadisch genutzt.

Der zunehmende Einsatz von terrestrischem Laserscan-Verfahren und UAV zeigt zusätzlich, dass sich die Arbeit der Kolleginnen und Kollegen vor Ort im Außendienst grundsätzlich wandeln wird. Hier ist es wichtig, nicht nur den einzelnen Sensor zu betrachten, sondern die gesamte Produktionskette so zu gestalten, dass ein nachfragegerechtes und qualitativ hochwertiges Produkt erzeugt werden kann. Daher ist in Zukunft auf die Aus- und Fortbildung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Bezug auf den Einsatz dieser anspruchsvollen Technologien mit den komplexen Prozessen ein besonderes Augenmerk zu richten.

## Literatur

SoSci Survey – die Lösung für eine professionelle Onlinebefragung (2017). [www.soscisurvey.de](http://www.soscisurvey.de), letzter Zugriff 11/2018.

## Kontakt

Dipl.-Ing. Thomas Weindel | Dipl.-Ing. Eberhard Ziem  
c/o Landeshauptstadt Düsseldorf, Vermessungs- und Katasteramt  
40200 Düsseldorf  
[thomas.weindel@duesseldorf.de](mailto:thomas.weindel@duesseldorf.de)