

# e | m | w

Energie. Markt. Wettbewerb.

**Schwerpunkt** Lösungen für  
das digitale Stadtwerk

## Mainz in 3D

Von **Thorsten Gebhardt**, Prozess- u. Informationsmanagement,  
und **Ralf Breidling**, Engineering Tiefbau, Mainzer Netze GmbH



# Mainz in 3D

## Virtuelle Begehung per digitalem Stadtplan

Um die Infrastrukturen regionaler Versorgungsnetze für Strom, Gas und Trinkwasser sowie auch der Straßenbeleuchtung effektiv planen, bauen und betreiben zu können, ist im konkreten Fall stets eine genaue Kenntnis der Vor-Ort-Situation erforderlich. Noch vor wenigen Jahren mussten hierzu Begehungen an Ort und Stelle durchgeführt werden, die oft mit erheblichen Anfahrtszeiten verbunden waren. Dank eines digitalen 3D-Stadtplans können viele Informationen inzwischen vom Schreibtisch aus ermittelt werden.

 Von **Thorsten Gebhardt**, Prozess- u. Informationsmanagement, und **Ralf Breidling**, Engineering Tiefbau, Mainzer Netze GmbH

**D**ie 2016 bei der Mainzer Netze GmbH in Kooperation mit der Landeshauptstadt Mainz eingeführte Digitalisierungslösung bekommt in diesen Tagen ihr zweites Datenupdate. Hierzu waren bis Ende Februar die mit spezieller Kamertechnik ausgestatteten Autos der Firma Cyclomedia Deutschland GmbH auf den Mainzer Straßen und in den umliegenden Ortschaften des Versorgungsgebietes unterwegs. Ihr Auftrag: Eine Aktualisierung des 3D-Stadtplans, der sich in den letzten Jahren im Netzbetrieb als digitales Abbild der Realität bewährt hat und täglich zahlreiche virtuelle Begehungen des Mainzer Stadt- und Versorgungsgebietes ermöglicht.

### Die Funktionsweise von Cyclomedia

Grundlage für den digitalen 3D-Stadtplan sind 360°-Panoramabilder. Speziell ausgestattete Fahrzeuge (Abb. 1) mit patentierter Kamertechnik nehmen diese bei einer systematischen und umfassenden Befahrung auf. Hierbei generieren sie im Intervall von 5 Metern Rundumsicht-Aufnahmen mit einer HD-Auflösung von 100 Megapixeln. Zusätzlich erfasst ein LiDAR-Laserscanner die



01 Mit Spezialkamera und LiDAR Laserscanner ausgestattetes Fahrzeug der Cyclomedia Deutschland GmbH.



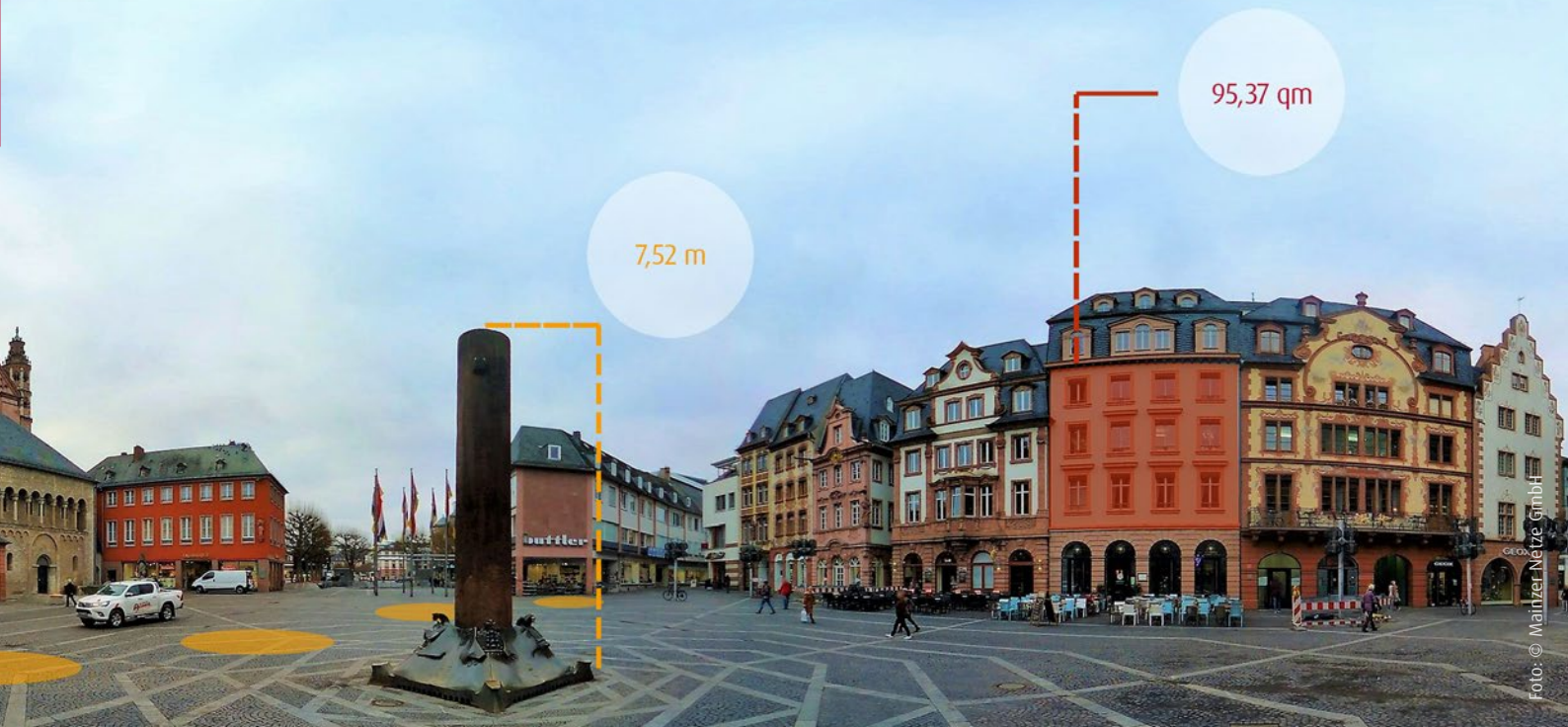


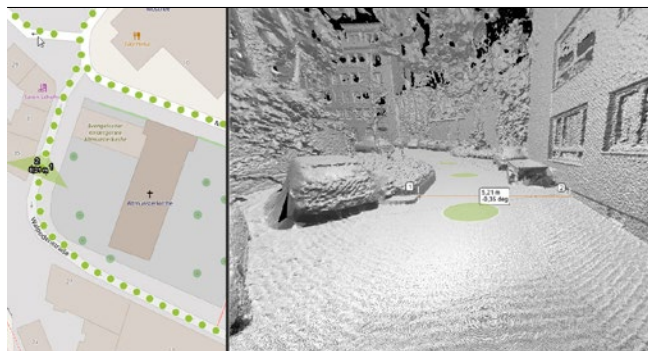
Foto: © Mantzer Netze GmbH

Umgebung dreidimensional als Punktwolke. Sämtliche öffentlichen Straßen und Plätze werden auf diese Weise kontinuierlich aufgenommen. Im Ergebnis entstehen sogenannte 3D- bzw. Tiefencycloramas. Mit deren Hilfe können die Mitarbeiter das Netzgebiet nicht nur virtuell „begehen“ (vgl. Abb. 2), sondern – durch die integrierte Punktwolke – auch präzise, bis auf wenige Zentimeter genaue Messungen von Längen, Höhen und Flächen vornehmen (vgl. Abb. 3). Zudem kann die Neigung bzw. das Gefälle des Bodens aufgezeigt und eine fiktive Straßenflutung simuliert werden (vgl. Abb. 4). Um eine bestmögliche Sichtbarkeit der relevanten Infrastruktur auf den Aufnahmen zu erzielen, erfolgt die Befahrung möglichst außerhalb der Vegetationsperiode, also im Zeitraum zwischen November und Februar.

Gleichwertig zu den technischen und qualitativen Ansprüchen an die Aufnahmen ist auch die Gewährleistung des Datenschutzes von zentraler Bedeutung. Hier sichert Cyclomedia als Mitglied im Verein zur Selbstregulierung von Geodaten in der Informationswirtschaft (SRIW) eine konsequente Einhaltung der bestehenden rechtlichen Vorgaben und insbesondere der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) zu. Auf den Straßenaufnahmen, die Cyclomedia erfasst, werden daher Gesichter und Kennzeichen durch Verpixelung stets unkenntlich gemacht.

Die datenschutzkonform überarbeiteten Bilder werden von Cyclomedia in einer Datenbank gespeichert und ausschließlich den lizenzierten Nutzern über eine geschlossene Onlineplattform namens „Street Smart“ als Cloud-Service zugänglich gemacht. Diese auf HTML5-Technologie basierende Web-Anwendung ermöglicht

**03** Punktwolke zur präzisen Vermessung (in diesem Fall der Straßenbreite).



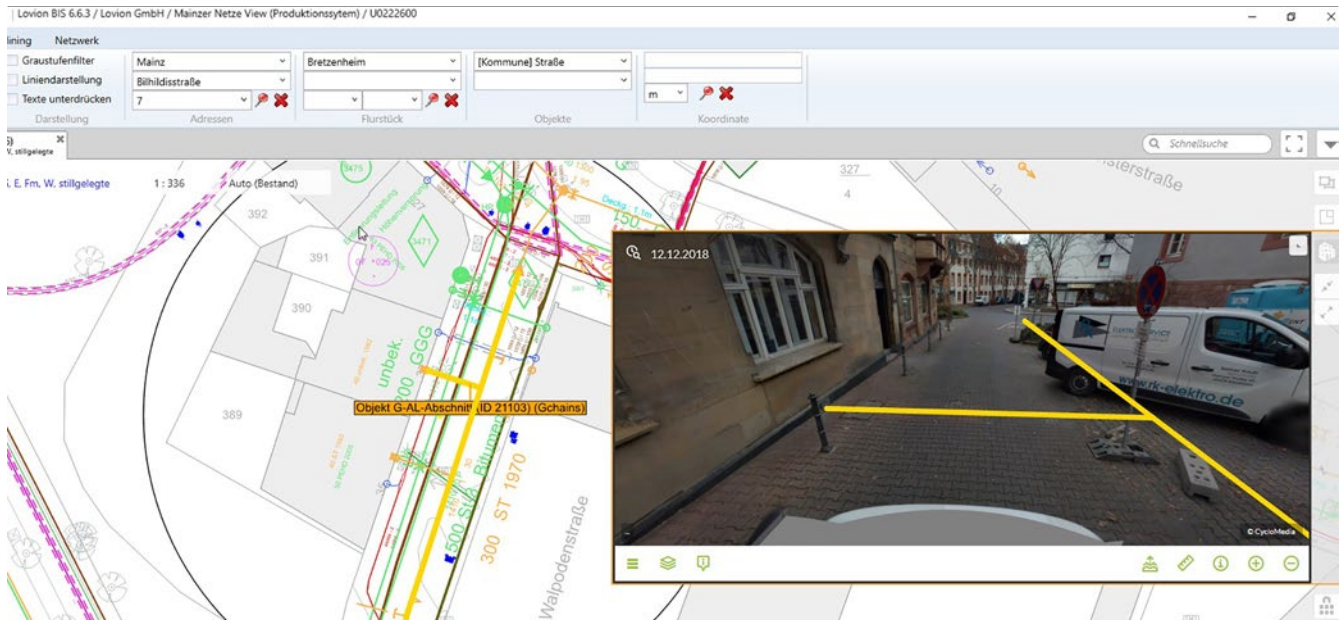
**02** 360°-Ansicht einer typischen Situation in Street Smart.



**04** Die Oberflächenneigung lässt sich anhand einer fiktiven Straßenflutung erkennen.



## 05 Ansicht Lovion View mit integriertem 3D-Stadtplan und Verlauf von Gasanschlussleitungen.



eine einfache und intuitive Navigation in den Bildern und bietet Zugriff auf die Messfunktionen.

Neben der Bereitstellung der 360°-Sichten per Street Smart ist auch eine Integration mit Geoinformationssystemen, z.B. Esri ArcGIS, GE Smallworld, Lovion oder auch der Open-Source-Plattform QGIS möglich. Bei den Mainzer Netzen ist der 3D-Stadtplan zusätzlich in Lovion View integriert (vgl. Abb. 5). Umgekehrt können auch in Street Smart weitere Geodaten wie Netzpläne oder Liegenschaftsinformationen importiert und mit den 360°-Panoramabildern überlagert werden. Hierdurch kann der digitale 3D-Stadtplan in bestehende Arbeitsabläufe integriert werden.

### Bisherige Anwendungsfälle bei den Mainzer Netzen

Der Mainzer Netze GmbH bringt der digitale 3D-Stadtplan eine enorme Vereinfachung von Planungsprozessen. In vielen Fällen, in denen früher eine Vor-Ort-Begehung unumgänglich war, können die benötigten Informationen per Street Smart schnell und einfach am Schreibtisch beschafft werden. Auch Einsatzkräfte vor Ort können so aus der Ferne, etwa im Störfall, besser unterstützt werden. Nicht zuletzt können die Mitarbeiter telefonische Bürger- und Kundenanfragen dank der visuellen Unterstützung oft im Rahmen des Erstkontaktes fallabschließend beantworten.

Zu den häufigsten Anwendungsfällen zählt die virtuelle Begehung im Zusammenhang mit Tiefbauarbeiten. Hier können die Planer anhand des digitalen 3D-Stadtplans schon aus der Ferne sehr gut beurteilen, wie der Boden vor Ort beschaffen ist, ob die Straße gepflastert oder geteert ist, ob ein Baum im Weg steht oder ob ein Gulli betroffen ist. Unebenheiten in Geländeoberflächen können die Planer anhand des 3D-Cursors sofort erkennen (vgl. Abb. 6).

Die Spezialisten der Straßenbeleuchtung können erkennen, wie Straßenlaternen zwischen Häusern angeordnet sind und wie es um deren äußere Beschaffenheit bestellt ist. Für die Wartung und Entstörung können sie mittels der Messfunktion im Zweifelsfall

## 06 Der 3D-Cursor macht Unebenheiten und Hindernisse erkennbar.



die Masthöhe ermitteln, sodass sie die richtigen Fahrzeuge mit ausreichender Arbeitshöhe entsenden können. Im Störfall können die Techniker in der Arbeitsvorbereitung dank der guten Bildqualität Ersatzteile für den Leuchtentyp plausibilisieren.

Auch zur Sicherstellung der Datenqualität in den für die Betriebsmitteldaten führenden Systemen kann die virtuelle Begehung genutzt werden. So können die Mitarbeiter anhand der in Street Smart verfügbaren Koordinaten für diverse Objekte wie Straßenkappen von Hydranten und Absperrarmaturen oder Kabelverterschränke die korrekte lagegenaue Verortung im Geoinformationssystem überprüfen. Auch Angaben auf Hinweisschildern sowie die Nummern auf Strom- u. Laternenmasten lassen sich dank der hohen Auflösung erkennen (vgl. Abb. 7).



**07** Hinweisschilder zu Hydrant und Gas-Absperrarmaturen am Laternenmast.



**Nutzung wird ausgeweitet**

Der digitale 3D-Stadtplan für Mainz ist dank der einfachen Bedienung und der in vielen Fällen erzielbaren Zeitersparnis gegenüber einer Vor-Ort-Begehung aus dem Arbeitsalltag der Mainzer Netze nicht mehr wegzudenken. Eine im Sommer 2020 durchgeführte Erhebung unter den rund 140 Nutzern von Street Smart bei den Mainzer Netzen beziffert die durch den digitalen 3D-Stadtplan eingesparte kumulierte Arbeitszeit auf durchschnittlich 170 Stunden pro Monat. Dadurch lohnt sich der Einsatz der Lösung auch betriebswirtschaftlich, selbst ohne Berücksichtigung der zusätzlich eingesparten Fahrzeugkosten und der vermiedenen Emissionen.

Im Rahmen der Digitalisierungsstrategie „Netze 4.0“ beschloss das Unternehmen daher nicht nur, das Befahrungsgebiet von den ursprünglich rund 700 km Straßen des Stadtgebiets auch auf die umliegenden Ortschaften und damit auf insgesamt rund 1.300 km zu erweitern, sondern auch den Aktualisierungszyklus von drei auf zwei Jahre zu verkürzen. Die zyklische Wiederbefahrung ist vor allem im Stadtgebiet, das durch eine stetig wachsende bauliche Dynamik geprägt ist, erforderlich, um eine hinreichend aktuelle Datengrundlage vorzuhalten. Zudem wird es hierdurch sukzessive möglich, in Street Smart eine „Zeitreise“ durch die unterschiedlichen Aufnahmejahre zu vollziehen. Veränderungen der Infrastruktur lassen sich somit dokumentieren und aufzeigen und die Entwicklung des Stadt- und Versorgungsgebietes ist digital nachvollziehbar.

Zwei Themen im Bereich der Infrastruktur- und Raumplanung, die in den nächsten Jahren zunehmend vom digitalen 3D-Stadtplan profitieren können, sind der Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Mobilität und die Verstärkung eines sicheren Radwegenetzes.

Durch die kontinuierliche Weiterentwicklung der bildgestützten Messtechnik und eine noch stärkere Integration des 3D-Stadt-

plans mit den anderen für die Betriebsmitteldaten führenden Systemen sind schon bald noch weitere Prozessverbesserungen und -automatisierungen denkbar. Durch künstliche Intelligenz könnten gebiets- und objektrelevante Informationen automatisch aus den Bilddaten extrahiert und weiterverarbeitet werden. Beispielsweise wäre auf diese Weise die Erstellung von georeferenzierten, lagegenauen und flächendeckenden Leuchten- oder Baumkatastern möglich, was etwa bei der Erweiterung von Konzessionsgebieten oder Ortsgrenzen die initiale Inventarisierung der Objekte vereinfachen würde. Ebenso wäre für ausgewählte Betriebsmittel vorstellbar, aus den Bild- und Laserdaten eine Zustandsbewertung abzuleiten, um darauf basierend Wartungs- und Instandhaltungszyklen zu optimieren. ←



**THORSTEN GEBHARDT**

Jahrgang 1987

- 2007–2014 Studium Wirtschaftsingenieurwesen am KIT (B.Sc.) und an der TU Berlin (M.Sc.)
- 2014–2015 KoM-SOLUTION GmbH, Berlin | IT-u. Prozessberater
- 2014–2017 cognovo, Karlsruhe | Software-Entwickler und Projektmanager
- seit 2018 Mainzer Netze GmbH | Referent Prozess- u. Informationsmanagement
- ✉ [thorsten.gebhardt@mainzer-netze.de](mailto:thorsten.gebhardt@mainzer-netze.de)



**RALF BREIDLING**

Jahrgang 1970

- 1986–1989 Ausbildung zum Rohrinstallateur (heutiger Anlagenmechaniker)
- 1993–1995 Weiterbildung zum Industriemeister/Fachrichtung Metall (IHK)
- 1997–2000 Planung von Gasdruckregelanlagen
- seit 2005 Sachbearbeiter im Engineering Bereich Tiefbau/ Koordination
- ✉ [ralf.breidling@mainzer-netze.de](mailto:ralf.breidling@mainzer-netze.de)

# e | m | w

Energie. Markt. Wettbewerb.

energate gmbh

Norbertstraße 3-5  
D-45131 Essen

Tel.: +49 (0) 201.1022.500

Fax: +49 (0) 201.1022.555

[www.energate.de](http://www.energate.de)

[www.emw-online.com](http://www.emw-online.com)

Bestellen Sie jetzt Ihre persönliche Ausgabe!

[www.emw-online.com/bestellen](http://www.emw-online.com/bestellen)

