Beleuchtung

Lichtpunkte exakt vermessen

[25.10.2018] Für die Modernisierung ihrer Straßenbeleuchtung haben die Stadtwerke Fellbach zunächst das gesamte Netz digital vermessen. Industriestraßen und Wohngebiete können jetzt effizient ausgeleuchtet werden, was die Energiekosten der Stadt deutlich reduziert.

Den Zustand ihres Straßenbeleuchtungsnetzes wollten die Stadtwerke Fellbach exakt erfassen und dies als Grundlage für eine Masterplanung nutzen. Omexom, die Marke für Energie-Infrastrukturen des Unternehmens VINCI Energies, lieferte mit innovativer Mess- und Visualisierungstechnik gepaart mit Software-Know-how das gewünschte Ergebnis. Nach Umsetzung aller Maßnahmen werden in Fellbach nun fast 200.000 Euro jährlich allein an Energiekosten eingespart.
Der Paradigmenwechsel hin zur digitalen Optimierung der Straßenbeleuchtung in der baden-württembergischen Kommune begann im Jahr 2013, als die ansässigen Stadtwerke das Steuer übernahmen. Deren Geschäftsführer Gerhard Ammon und Thomas Mahlbacher wollten ganz genau wissen, was ihnen die 45.000-Einwohner-Stadt im Nordosten Stuttgarts da übertragen hatte. Der Ist-Zustand des Netzes mit 6.000 Lichtpunkten sollte dabei realitätsgetreu abgebildet werden. Die lichttechnische Aufnahme musste flächendeckend über das gesamte Straßennetz erfolgen und die Daten für jeden einzelnen Leuchtenstandort erfassen. Anhand der Messdaten sollte anschließend die Beleuchtungsstärke für das gesamte Stadtgebiet visualisiert werden.

Straßenmeter für Straßenmeter

Unumstößliche Grundlage für die Straßenbeleuchtung in Deutschland ist die DIN EN 13201, die für Besitzer und Betreiber der Anlagen bindend ist. Die Norm besagt, dass mit dem Sicherheitsrisiko für die Verkehrsteilnehmer auch Qualität und Intensität der Straßenbeleuchtung steigen müssen. Sie definiert Beleuchtungssituationen und -klassen, für die als Kriterien vor allem die Straßengeometrie, das nächtliche Pkw- und Lkw-Verkehrsaufkommen, der Radfahrer- und Fußgängerverkehr sowie die Parkaktivitäten ausschlaggebend sind.
Die Daten erfasste das Unternehmen Omexom mit einer automatisierten Messmethode – und zwar zu jedem Lichtpunkt im Stadtgebiet. Die Beleuchtungsstärke wurde so Straßenmeter für Straßenmeter visualisiert. In einem ersten Schritt wurde die gemessene Lichtstärke in einem Geo-Informationssystem (GIS) abgelegt. Über eine eigens programmierte Schnittstelle ließ sich die gemessene Lichtstärke mit den dazugehörigen GPS-Daten im GIS verknüpfen, um die Beleuchtungssituation komplett farbcodiert darzustellen. Dieser Digitalisierungsschritt schuf die Datenbasis, anhand derer sich die notwendigen LED-Umrüstungen ableiten und zu einem so genannten Masterplan für Fellbach zusammenfügen ließen.

Messung findet nachts statt

Bereits kurz nach Projektstart stand fest: Herkömmliche Messfahrzeuge erfüllen den geforderten Genauigkeitsanspruch nicht. Der von Omexom entwickelte Anhänger misst das Licht in der von der Norm vorgegebenen Höhe, sodass die Beleuchtungssituation auf der Straße exakt ermittelt werden kann. Dafür sorgt der Messaufbau aus vier Lichtsensoren, einem GPS-Sensor und einer SAT-Antenne. Die Lichtsensoren, die auf mehreren Ebenen parallel zur Straße messen, werden vom Brems- und Rücklicht des Anhängers abgeschottet.

In die Lichtsensorik dürfen keine Fremdquellen streuen. Fährt ein anderer Verkehrsteilnehmer schnell auf, beeinflusst sein Abblendlicht die Messung. An dieser Stelle muss abgebrochen und neu angesetzt werden, denn der daraus resultierende Streueffekt lässt sich rechnerisch nicht mehr eliminieren. Die Messung findet daher naturgemäß nachts statt, wenn weniger Verkehrsteilnehmer unterwegs sind. Die permanente Überwachung der Messung entscheidet darüber, wie reproduzierbar die Daten für die Visualisierung sind. Zunächst laufen die Messwerte in eine Blackbox, werden zusammengeführt, mit Zeitstempel versehen und zur Weiterverarbeitung an die Schnittstelle zum GIS übergeben. Dabei prüft der Beifahrer die eingehenden Messwerte darauf, ob sie korrekt sind und wie sich Signalstärken verändern und auswirken.

Farbliche Visualisierung

In Fellbach dauerte die Feinjustierung der Messkonfiguration drei Monate, erst dann waren die gewünschte Automatisierung und Genauigkeit der Datenerfassung erreicht. Innerhalb von fünf Nächten erfolgte anschließend die eigentliche Messung. Die gewonnenen Messwerte wurden gefiltert, gemittelt und in einen Farbwert umgewandelt. Dieser Ist-Wert muss für die Visualisierung mit dem Sollwert für die Lichtstärke, den die DIN 13201 vorschreibt, verglichen werden. Aus den Standortdaten berechnen spezielle Beleuchtungsprogramme die erforderliche Lichtkurve und Ausleuchtung.
Aus den Messwerten resultierte ein Farbverlauf, der die Beleuchtungsstärke von Rot über Grün bis Blau im GIS-System anzeigt. Rot signalisiert eine sehr schwache Ausleuchtung, Blau stellt in der Karte das andere Extrem heraus – es zeigt die hellsten Straßenzüge. Dort ist die Ausleuchtung stärker als eigentlich notwendig. Durch die Visualisierung ist also sofort erkennbar, wo in Fellbach die dunkleren, wo die hellen und wo die besonders gut ausgeleuchteten Areale liegen.

Spareffekt erzielt

Industriestraßen und Wohngebiete werden in Fellbach heute effizient ausgeleuchtet. Insgesamt haben die Stadtwerke Fellbach 2,5 Millionen Euro in das Projekt investiert. Ihre 6.000 Leuchtpunkte verbrauchen nun bis zu 100 Watt weniger, wodurch sich der Spareffekt auf durchschnittlich 250 Kilowatt pro Stunde summiert. Eine Leuchte brennt rund 4.000 Stunden im Jahr, das führt zu einer Einsparung von insgesamt einer Million Kilowattstunden. Bei 20 Cent pro Kilowattstunde werden die Stadtwerke nach Abschluss der Umstellung also rund 200.000 Euro pro Jahr einsparen.
Die innovative Methodik macht Schule: Die Kommunen Leinfelden-Echterdingen im Süden Stuttgarts sowie Lenningen auf der Schwäbischen Alb haben mithilfe von Omexom ebenfalls einen visualisierten Ist-Sollwert-Vergleich genutzt, um ihre Straßenbeleuchtung optimal zu modernisieren.

()

Dieser Beitrag ist in der September/Oktober-Ausgabe von stadt+werk erschienen. Hier können Sie ein Exemplar bestellen oder die Zeitschrift abonnieren.

Stichwörter: Energieeffizienz, Beleuchtung, Omexom GA Süd GmbH, Stadtwerke Fellbach