

Digitalisierte Gießfahrzeuge

Sowohl urbanes Gieß- als auch Gießtourenmanagement sind hoch komplex. Digital unterstützte Gießfahrzeuge machen es leichter, Stadtgrün bedarfsorientiert, flexibel und wirtschaftlich zu versorgen.

Text Michael Meiser

Gesunder Baumbestand leistet durch Beschattung, Verdunstung und die Bindung von Emissionen einen unverzichtbaren Beitrag zur Erhaltung hoher Lebensqualität im urbanen Raum. Neben der regelmäßigen Kontrolle und Pflege des Stadtgrüns erlangen Lösungen rund um dessen Bewässerung größere Relevanz, auch angesichts möglicher längerer Trockenperioden. Insbesondere Jungbäume sind durch Dürre gefährdet und müssen daher zielgerichtet versorgt werden – auch um wirtschaftlichen Schaden durch das Nachpflanzen vertrockneter Jungbäume abzuwenden.

Das Ende des analogen Zeitalters

Die mobile Bewässerung von Stadtgrün, seien es Bäume, Hecken, Rasenpflanzungen oder Kübelpflanzen in der Fußgängerzone, ist nicht neu. Fachleute wissen um die unterschiedlichen Bewässerungslösungen, die vom modernen Teleskopgießarm über Gießbrausen am Ende eines auf einer Haspel aufgerollten Schlauchs bis zu regelrechten Wasserkanonen reichen, die das Gießwasser über eine Distanz von bis zu 30 Metern an den Zielort schleudern. In besonders schwierigen Situationen hilft auch mal die Feuerwehr bei der Bewässerung von Stadtbäumen. Mobil sind auch die von vielen Kommunen in Trockenperioden an die Bürger verteilten Plastikkannen. Aber

helfen sie wirklich effektiv? Und wie sieht es mit der Effizienz aus?

Um solche Fragen beantworten zu können, hat die mm-lab GmbH (Kornwestheim) im Rahmen eines vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojektes umfangreiche Untersuchungen angestellt und eine systemische Lösung entwickelt: SMUPI (Smart Mobile Urban Plant Irrigation oder Smarte mobile Stadtgrünbewässerung). Wurde in der Vergangenheit oft

nach starren zeitlichen Schemata und mit fixen Mengen bewässert, so drängt sich für die Zukunft eine flexiblere, bedarfsorientierte Bewässerung auf, die nachhaltiger und zielgerichteter mit der knapper werdenden Ressource Wasser umgeht. Neben der Umsetzung von Standardprozessen müssen Strategien zur Reaktion auf Extremwetter definiert werden, um neben Jungbäumen auch den Bestand zu sichern.

Geht man von Komplettkosten pro Baum für Baumanpflanzungen – bis nach der Fertigstellungspflege nach drei bis fünf Jahren – von etwa 5.000 bis 10.000 Euro aus, so sieht man bei einer mittleren Sterbequote von etwa 10 Prozent pro Jahr das erhebliche Einsparpotenzial, das sich durch – auch bezüglich der Wurzelentwicklung von Jungbäumen – optimierte Bewässerung ergibt: Einer Halbierung der Jungbaum-Sterbequote von 10 auf 5 Prozent steht bei 100 Neupflanzungen zu den oben angenommenen Kosten eine Einsparsumme von etwa 25.000 bis 50.000 Euro gegenüber. Gleichzeitig stehen Kom-



// Das Tablet an Bord – alles Wichtige immer im Blick //

munen vor Herausforderungen, die sich durch leere Kassen und Fachkräftemangel ergeben: Wer setzt die für die Kommune definierte Gießstrategie intern wirksam um? Welche Mittel kommen zum Einsatz und wie werden sie optimal eingesetzt? Kann intensivere Digitalisierung bei all dem helfen?

Digital für komplexere Vorgänge

Ja, sie kann! Bereits heute arbeiten viele Kommunen mit digitalen Grünflächenkatalogen oder Baumkatastern, die wesentliche Informationen zu den zu bewässernden Objekten beinhalten: Bei Bäumen werden neben Art und Standort zum Beispiel Pflanzjahr, Stammdurchmesser, Kronenprojektionsfläche und weitere Parameter erfasst, die bei der Planung ihrer Bewässerung berücksichtigt werden.

Neben der Verfügbarkeit dieser Daten wird allerdings auch die zeitnahe Verfügbarkeit von Umweltdaten wichtiger: Die Bestimmung des pflanzenverwertbaren Wassers in verschiedenen Tiefen und an aussagekräftigen Standorten zur besseren Bestimmung von Gießzeitpunkten und optimalen Wassergaben wird in einigen Kommunen bereits erfolgreich umgesetzt. Tensiometer und volumetrische Sensoren werden hierbei zur digitalen Datenerhebung eingesetzt. Bei der Auswahl der Sensoren spielen neben dem Preis Faktoren wie der Kalibrierungsaufwand an unterschiedliche Bodentypen oder die zu erwartende Nutzungszeit eine große Rolle. Die wachsende Verfügbarkeit moderner Kommunikationsmittel wie LoRaWAN, NB-IOT und MIOTY erlaubt die einfache Vernetzung der Sensorik mit nachgelagerten Digitalisierungsplattformen. Lokale Wetterdaten, die neben den zu erwartenden Niederschlagsmengen auch die Vorhersage der Verdunstungseinflüsse durch Strahlungsintensität, Luftfeuchte, Temperatur und Windstärke ermöglichen, ergänzen die Bodenfeuchte-sensorik sinnvoll.



// Bewässerungsfahrzeuge sichern die Qualität der Stadtgrünpflege. //

Strategie definieren und digital umsetzen

Auf der Basis der fusionierten Daten aus verschiedenen Quellen kann eine auf die Anforderungen der Kommune und ihre Ressourcen individuell zugeschnittene Strategie definiert werden, die verschiedene Szenarien zur Bewässerung abbildet. Was soll gegossen werden? Und wann, wie und wie viel? Das sind nur einige der Fragen, deren Beantwortung in die Definition und Vorbereitung von Bewässerungstouren einfließen, die wiederum auf die vorhandenen Einsatzmittel abzustimmen sind.

Das leitet über zur Vielzahl weiterer Parameter, die Einfluss auf die Tourenplanung haben. Das Fassungsvermögen und die Art des jeweiligen Einsatzmittels spielen ebenso eine Rolle wie die verfügbare Arbeitszeit, die Distanzen zwischen den Gießvorgängen, Anfahrtszeiten und der jeweilige Gießvorgang selbst. Aus abzugebender Wassermenge und Abgabegeschwindigkeit lässt sich die Zeit des Gießvorganges bestimmen. Dabei ist die Abgabegeschwindigkeit wiederum ein Parameter, der sich aus Art und Standort der Bepflanzung ergibt. Falls Nachtankvorgänge nötig sind, kommt die Berücksichtigung von geeigneten

Hydranten ins Spiel. Jede distanzoptimierte Tour wirkt sich durch den reduzierten Treibstoffverbrauch positiv auf die CO₂-Bilanz aus.

Komplette digitale Tourenplanungen

Neben den klassischen Touren, beispielsweise zur Bewässerung von Jungbäumen und empfindlichen Neuanpflanzungen, lassen sich quasi auf Vorrat weitere Touren definieren, die nur unter besonderen Bedingungen bzw. im Bedarfsfall ausgeführt werden. Besonders gefährdete Bestandsbäume werden beispielsweise nur bei drohendem Trockenstress bewässert. Gerade Bestandsbäume mit ihrer großen Blattfläche spielen aber für das aktuelle Stadtklima eine wesentlich bedeutendere Rolle als Jungbäume, die erst eine erhebliche Wachstumsperiode hinter sich bringen ➤

DER AUTOR

Michael Meiser ist Director Business Development & Innovation bei der mm-lab GmbH in Kornwestheim.

► müssen, bevor sie zur Klimaverbesserung effektiv beitragen.

Die hier beschriebenen Prozesse werden in größeren Kommunen bisher und üblicherweise manuell durchgeführt. Daraus resultieren häufig statische Tourenbeschreibungen dieser Art: Die Fahrer der Einsatzmittel erhalten einen Ordner mit Tourenbeschreibungen. Papierkarten visualisieren die auszuführenden Strecken, Gießaufträge werden textuell beschrieben. Eine Erfassung der erbrachten Gießleistung erfolgt allerdings normalerweise nicht.

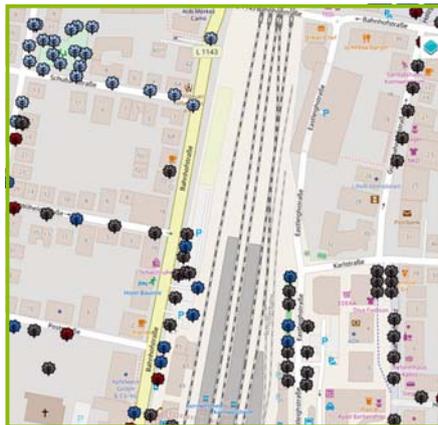
Aus der Sicht der Verkehrssicherheit ist das beschriebene Verfahren selbst bei nachdrücklicher Belehrung der Fahrer(innen) mehr als fraglich. Hinzu kommen Probleme, die sich aus dem zunehmenden Fachkräftemangel ergeben: Die Einsatzmittel werden mehr und mehr von fachfremdem Personal bewegt, das häufig der deutschen (Schrift-)Sprache nur eingeschränkt mächtig ist. Der hohe manuelle Pflegeaufwand der definierten Gießtouren belastet die Fachkräfte in der Disposition zusätzlich.

Effizienter Prozess aus einheitlichem Guss

Hier schafft Digitalisierung mit SMUPI Abhilfe: Ein in den Gießfahrzeugen vorhandenes Tablet dient der Tourführung der Gießtouren. Vergleichbar mit bekannten Navigationssystemen wird der Fahrer zu dem jeweils nächsten Gießauftrag geführt. Sobald der erreicht ist, zeigt die Tourführung den entsprechenden Auftrag an. Zur Auflösung von möglichen Mehrdeutigkeiten kann ein Foto des zu bewässernden Objektes hinterlegt werden.

MEHRFACH AUSGEZEICHNET

mm-lab erhielt 2022 für SMUPI den TA-SPO-Award „Beste Geschäftsidee 2022“. Am Innovationstag des Ministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz im Juni 2024 wurde SMUPI von Bundesminister Dr. Robert Habeck als ZIM-Einzelprojekt



// SMUPI zeigt die anzufahrenden Haltepunkte und ermöglicht es, die Fahrstrecke zu optimieren (Ausschnitt). //

Neben der Gießmenge kann auch die Gießgeschwindigkeit angezeigt werden, um eine optimale Versickerung des Wassers sicherzustellen. Zusatzinformationen können ebenfalls automatisiert angezeigt und dem Fahrer sogar durch eine Sprachansage mitgeteilt werden: „diesen Jungbaum im ersten Standjahr bitte nahe am Stamm bewässern“ oder „diesen Jungbaum im zweiten Standjahr bitte in einem Abstand von X cm zum Stamm gießen“.

SMUPI verfolgt in der Benutzerführung konsequent das Prinzip des niedrigschwelligen Einstiegs in die Digitalisierung: Benutzer werden nicht durch Komplexität abgeschreckt, sondern durch die Ähnlichkeit zu Bedienkonzepten an das System herangeführt, die sie bereits von ihrem Handy kennen und zu bedienen gewohnt sind. So steigert man nebenbei die Attraktivität kommunaler Arbeitsplätze, was bei der Mitarbeitergewinnung eine bekanntlich immer stärkere Rolle spielt.

des Jahres 2024 ausgezeichnet (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand). Im September 2024 erhielt SMUPI auf der GaLaBau in Nürnberg eine GaLaBau-Innovationsmedaille 2024. Kontakt: <https://mmlab.de>. //

Über eine standardisierte Schnittstelle tauscht die Tourführung von SMUPI Informationen zu den Auftragsparametern direkt mit modernen Teleskopgießarmen aus. Fahrer positionieren dann lediglich den Arm und lösen durch Knopfdruck den Bewässerungsvorgang aus. Nach Abgabe der eingestellten Wassermenge erfolgt über dieselbe Schnittstelle die automatische Rückmeldung an die Auftragsbearbeitung, und es erfolgt ein Eintrag in die Gießhistorie des jeweiligen Gießobjekts. Fällt dem Fahrer des Gießfahrzeugs ein Schaden an einem Gießobjekt auf (wie Gießring, lose Äste, Verschmutzungen etc.), so kann das mit der Fotofunktion des herausnehmbaren Tablets georeferenziert dokumentiert werden. Zusätzlich dazu können einfache Sachverhalte mittels vordefinierter Funktionstasten sowie Text- oder Sprachnachrichten ergänzt werden. Die Rückmeldungen werden nahezu zeitverzugslos am Arbeitsplatz eines Planers oder Disponenten angezeigt und werden so ganz einfach zur digital unterstützten Einleitung geeigneter Maßnahmen herangezogen.

Digitale Nachrüstung ist leicht möglich

Da zur Bewässerung nicht nur entsprechend moderne digitalisierte Teleskoparme benutzt werden, wurde für SMUPI eine Nachrüstlösung entwickelt, die sich beispielsweise in den Zulauf einer Schlauchhaspel integrieren lässt. Sie hat einen Sensor zur Messung des Durchflusses und einen vom Gießcomputer angesteuerten Kugelhahn. Mithilfe einer kleinen, portablen Fernsteuerung kann der Fahrer selbst aus einiger Entfernung vom Gießfahrzeug seine Bewässerungen durchführen. Ein integrierter GPS(GNSS)-Empfänger dient dazu, Richtung und Entfernung zu Gießaufträgen anzuzeigen. Auf Knopfdruck wird der jeweilige Auftrag ausgeführt und dokumentiert. Manuelle Korrekturen, beispielsweise der Durchflussmenge, sind möglich.

Mit der Bewässerungsfunktion können Schritt für Schritt weitere Module kombiniert werden, wie Baumkontrolle, Baumpflegemaßnahmen, Winterdienst oder Spielplatzkontrolle. So entsteht eine integrierte Smart City-Lösung. //