

Die Anbieter von Kurier-, Express- und Paketdiensten (KEP) haben in den letzten Jahren stark von steigenden Sendungsmengen durch das anhaltende Wachstum des Onlinehandels profitiert. Aufgrund der aktuellen Anforderungen an logistische Dienstleistungen, wie Konkurrenz- und Kostendruck sowie insbesondere dem globalen Klimawandel, stehen die Anbieter von KEP-Leistungen nun zunehmend vor der Herausforderung, ihre Lieferketten ökonomisch und ökologisch nachhaltig zu gestalten. Zur effizienten Abwicklung der Zustellung betreiben die Anbieter von KEP-Leistungen komplexe logistische Netzwerke. Vor allem die letzte Meile der Paketzustellung, die über 50 % der Prozesskosten in der Transportkette zum Kunden verursacht, steht zunehmend im Fokus. Dabei sind insbesondere die Auswahl von geeigneten Standorten, die Gestaltung der Zustellprozesse, die Zusammenstellung des Fuhrparks sowie die Planung der Touren anspruchsvolle Aufgaben, die geeignete Planungswerkzeuge erfordern.

Im Rahmen dieser Arbeit wird ein Ansatz für die Modellierung der Letzten-Meile-Zustellung sowie der für die Abwicklung der Zustellung zu treffenden Planungsentscheidungen vorgestellt. Um den Modellierungsaufwand für eine praxisnahe Anwendung zu reduzieren, erfolgt der Modelleraufbau automatisiert auf Basis eines zugrundeliegenden Datenmodells. Die Modellarchitektur des Werkzeuges ist an das agentenbasierte Modellierungsparadigma (ABM) angelegt und umfasst unterschiedliche Softwareagenten, mit denen die wesentlichen Akteure und Komponenten der Letzte-Meile-Zustellung abgebildet werden. Diese sind in eine Simulationsumgebung eingebunden, in der die Materialfluss- und Informationsprozesse ereignisdiskret durchlaufen werden. Zudem werden Planungs- und Steuerungsentscheidungen des Zustellprozesses innerhalb des Modells gelöst, was durch die Integration von problemspezifischen Lösungsverfahren in die Simulation ermöglicht wird.

Die Evaluation der Modellierungsmethode erfolgt anhand eines praktischen Anwendungsszenarios, welches eine Woche der KEP-Zustellung umfasst und die konventionelle Zustellung abbildet. Die Untersuchung zeigt, dass die entwickelte Modellierungsmethode die Materialflüsse und Prozessabläufe der Paketzustellung auf der letzten Meile realistisch abbildet. Die zeitliche und räumliche Verteilung der Sendungen wird im Vergleich mit den verwendeten Ist-Daten valide nachgebildet. Die Methode ist zudem in der Lage, eine große Menge an Touren in einer praktikablen Rechenlaufzeit zu berechnen und erfüllt somit eine zentrale Bedingung für den Einsatz in einer tagesaktuellen Planung. Ausgehend von der Ist-Situation lassen sich mit geringem zusätzlichem Aufwand weitere Szenarien erstellen und anhand von Kennzahlen, die im Rahmen der Simulation erhoben werden, evaluieren. Dies wird am Beispiel einer Untersuchung von alternativen Fahrzeugvarianten wie Lastenfahrrädern und elektrischen Fahrzeugen belegt. Somit ist die Modellierungsmethode ein effektives Werkzeug, um die Planung und Steuerung der letzten Meile zu unterstützen.