

AUTONOME TRAM FINDET IHREN WEG IM DEPOT

Leise und ruckelfrei setzt sich die Combino-Tram von Siemens in Bewegung. Weniger ist mehr: In der Fahrkabine gibt es dabei keinerlei menschlichen Eingriff.

„Diese Straßenbahn ist wie mit einem Autopilot am Boden unterwegs!“ freute sich gegenüber dem bahn manager der Pressesprecher der ViP Verkehrsbetrieb Potsdam GmbH, Stefan Klotz. „Am Anfang war ich selbst noch unsicher, wie das gehen soll. Doch es fährt sich angenehm, auch geschmeidig beim Losfahren und Bremsen. Alles geht automatisch und man merkt am Fahrstil nicht, dass ein Computersystem steuert.“

„AStrID“ heißt das Projekt, das Ende August 2021 auf dem ViP-Betriebshof erstmals der interessierten Fachöffentlichkeit vorgeführt wurde. Die Buchstaben stehen für „Autonome Straßenbahn im Depot“. Beteiligt an dem auf drei Jahre ausgelegten Forschungsprojekt sind neben Siemens Mobility und dem Verkehrsbetrieb Potsdam das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), das Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität (IKEM) und die Codewerk GmbH. Unterstützung kommt vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Rahmen der Förderrichtlinie Modernitätsfonds („mFUND“). Die Marktreife der autonomen Straßenbahn im vollautomatisierten und digitalen Straßenbahndepot ist für 2026 geplant.

Eine weltweit erste Tram mit autonomen Fahrfunktionen präsentierte Siemens Mobility und ViP bereits 2018 im Rahmen der InnoTrans. Das entscheidend Neue ist das Zusammenspiel von autonom fahrendem Fahrzeug und dem von Siemens entwickelten Yard-Management-System YMS. „Die autonome Tram bekommt alle Fahraufträge vom YMS“, erläutert dazu dem bahn manager der Siemens-Experte Daniel Hoepffner. „An Bord befindet sich kein Fahrpersonal mehr, welches etwaige Fahrhandlungen vornehmen könnte. Die Übernahme des Fahrzeuges in den autonomen Betrieb erfolgt über das YMS, welches von einem Dispatcher bedient wird.“ Dazu entwickelte Siemens gemeinsam mit dem Projektpartner KIT eine digitale Karte, auf Basis derer sich das Fahrzeug auf dem Betriebshof lokalisiert und bewegt.

Was geschieht dabei in der Tram? Daniel Hoepffner er-



klärt das so: „Unser Entwicklungsfahrzeug ist mit mehreren Lidar-, Radar- und Kamerasensoren ausgestattet, die als „digitale Augen“ das Fahrzeug und sein Verkehrsumfeld erfassen und permanent scannen. Objekte, welche sich im Fahrweg oder im Lichtraumbereich des Fahrzeuges befinden, werden durch die Obstical Detection erkannt, hoch komplexe Algorithmen analysieren die Fahrsituation, sie geben eine Prognose zur weiteren Entwicklung und lösen die erforderliche Reaktion der Tram aus – Warnen, Bremsen, Stoppen und wieder Anfahren.“ Dank Künstlicher Intelligenz (KI) wird dabei im urbanen Umfeld auf Straßenbahnlichtsignale geachtet, an den Haltestellen gestoppt und eigenständig auf Gefahren wie kreuzende Fußgänger und Fahrzeuge reagiert.

Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen für die Genehmigung und den Betrieb werden von vorn herein berücksichtigt. Hoepffner: „Im heutigen Entwicklungsstadium fährt die Tram ausschließlich vorwärts, ein selbstständiges Zurücksetzen ist im derzeitigen Demonstrationsbetrieb nicht implementiert. Haltepunkte, zum Beispiel in der Besandungs- oder Waschanlage, werden auf den Zentimeter genau mittels Indoor-Lokalisierung angefahren. Für die Serienreife ist natürlich ein Rangierbetrieb zu implementieren und ist elementarer Bestandteil der Anforderungsliste.“



*Modell der Zukunft –
die autonome Tram in Potsdam*

Sabrina Soussan, damals CEO von Siemens Mobility, verwies bereits 2018 in diesem Zusammenhang auf das Kollisionswarnsystem „Siemens Tram Assistant“. Dieses komme unter anderem bei der Siemens-Tram Avenio M in Ulm zum Einsatz und habe bereits Serienreife erreicht: „Ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg zum autonomen Fahren. Indem wir Züge und Infrastruktur intelligent machen, können wir Verfügbarkeiten garantieren und die Sicherheit im Nah- und Fernverkehr erhöhen.“

Das Warnen erfolgt derzeit über eine standardmäßige Tram-Klingel. Doch „je nach Betreiberphilosophie“ und eventuellen Vorschriften seien natürlich auch andere Formen wie ein Nieder- oder Hochtonsignal denkbar. Für Albrecht Neumann, CEO Rolling Stock von Siemens Mobility, steht bei der Digitalisierung von Betriebshöfen im Mittelpunkt, „zeitintensive Rangierprozesse zu reduzieren. Mit der Depotautomatisierung können wir unsere Kunden noch besser dabei unterstützen, eine nachhaltige Wertsteigerung über den gesamten Lebenszyklus sicherzustellen und Verfügbarkeiten zu garantieren.“

Hat die Tram in Potsdam Kameras für die Fahrwegüberwachung installiert, deren Signal in das Dispatcherbüro geleitet wird? „In unserem Demonstrationsprojekt

AStrID verfügt das Fahrzeug über Kameras, welche einen CCTV-Live-Stream in die Leitstelle senden“, sagte Siemens-Experte Hoepffner. „Das dort sitzende Sicherheitspersonal hat somit direkte Sicht auf den Fahrweg und kann zudem über eine sichere Funkverbindung das Fahrzeug im Falle einer unvorhergesehenen und möglicherweise nicht korrekt erkannten Gefahrensituation zum Stehen bringen.“

Im jetzigen Entwicklungszustand habe das auch damit zu tun, „dass wir noch kein sicheres zugelassenes Kollisionsvermeidungssystem haben. Im Serienzustand, mit entsprechender SIL-Zertifizierung, wird es sicherlich andere, nicht permanente Überwachungsmöglichkeiten der im Betriebshof fahrenden Fahrzeuge geben. Dies bedeutet, dass das YMS die Fahraufträge auswählt und nach bestätigter Fahrwerksfreigabe durch das Stellwerk diese startet. Das Fahrzeug entscheidet selbständig auf Basis seiner Sensorik und KI, wann es die gesetzte Fahrmission startet, wenn nämlich der Fahrweg frei befahrbar ist.“ Dennoch, so Hoepffner, werde es „auch künftig die Möglichkeit geben, via CCTV das Umfeld des Fahrzeuges bei Bedarf an die Leitstelle zu übertragen – zum Beispiel im Falle von Störungen, um dann die entsprechenden Maßnahmen unter Umständen auch remote aus der Leitstelle ergreifen zu können.“ ==(hfs)