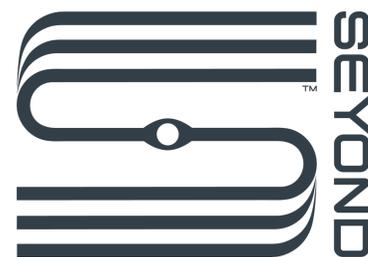


Die Zukunft des Verkehrs-Managements: KI und LiDAR für „Smarte“ Städte



White Paper

Wie moderne Technologien die Grundlage bilden für mehr Sicherheit in urbanen Umfeldern

Das Verkehrsmanagement in Städten befindet sich an einem entscheidenden Wendepunkt. Angesichts der raschen Vergrößerung der Städte, der zunehmenden Komplexität der Straßennetze und der wachsenden Notwendigkeit, die Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer zu gewährleisten, können herkömmliche Verkehrsmanagementsysteme kaum noch mit den Herausforderungen schritt halten. Die Überlastung der Straßen nimmt zu, die Sicherheit der Fußgänger ist nach wie vor ein großes Problem, und die Grenzen bestehender Technologien, wie z. B. Induktionsschleifen, werden immer mehr deutlich.

Mit der zunehmenden Bevölkerungsdichte in den Städten ist die Nachfrage nach innovativen Lösungen zur Steuerung des Verkehrsflusses, zur Verringerung von Unfällen sowie zur Verbesserung der Gesamteffizienz der städtischen Infrastruktur so groß wie nie zuvor. Hier kommen fortschrittliche Technologien wie Künstliche Intelligenz (KI) und Light Detection and Ranging (LiDAR) ins Spiel.

KI hat schon jetzt begonnen, zahlreiche Branchen zu verändern, weil es Echtzeit-Datenanalysen, Vorhersagefunktionen und Automatisierung ermöglicht. Im Verkehrsmanagement bietet KI das Potenzial, die Verkehrsüberwachung und -steuerung in Städten zu revolutionieren, Signalzeiten zu optimieren und einen reibungsloseren Verkehrsfluss auf stark befahrenen Straßen zu gewährleisten.

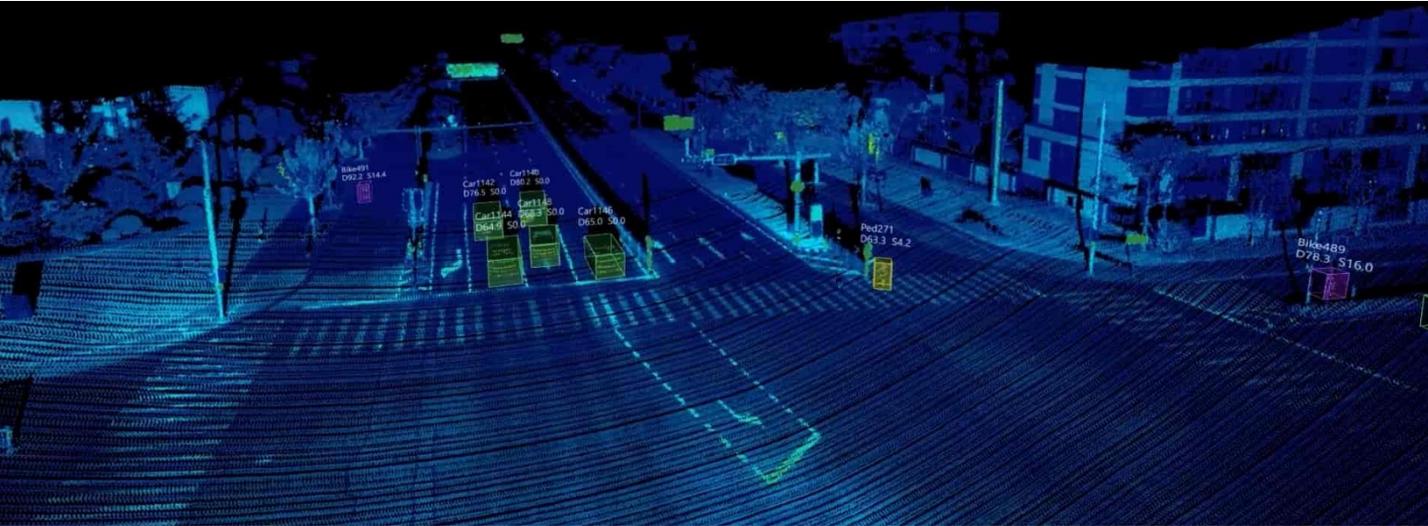
Inzwischen hat sich die LiDAR-Technologie mit ihren hochpräzisen Mapping-Fähigkeiten als bahnbrechende Innovation für die Verkehrserkennung erwiesen. Im Gegensatz zu

herkömmlichen Methoden kann LiDAR eine Vielzahl von Verkehrsteilnehmern - einschließlich Fahrzeugen, Fußgängern und Radfahrern - mit höchster Genauigkeit erkennen und klassifizieren, selbst in unübersichtlichen Situationen. KI und LiDAR bilden zusammen die Zukunft des urbanen Verkehrsmanagements. Durch die Kombination dieser Technologien können Städte smartere, lernfähige Verkehrssysteme entwickeln, die nicht nur die Effizienz der Verkehrsnetze verbessern, sondern auch die Sicherheit für alle deutlich erhöhen.

Dieses Whitepaper beschäftigt sich mit dem transformativen Potenzial von KI und LiDAR für das städtische Verkehrsmanagement. Es beleuchtet die Vorteile dieser Technologien, die praktischen Erwägungen für ihre Implementierung und die Möglichkeiten, die sie für Städte und städtische Auftragnehmer bieten. Da Städte weltweit bestrebt sind, intelligentere und sicherere städtische Umgebungen zu schaffen, wird das Verständnis und die Nutzung von KI und LiDAR entscheidend sein, um der Entwicklung einen Schritt voraus zu sein.



LiDAR-Technologie: Eine neue Dimension der Verkehrserfassung



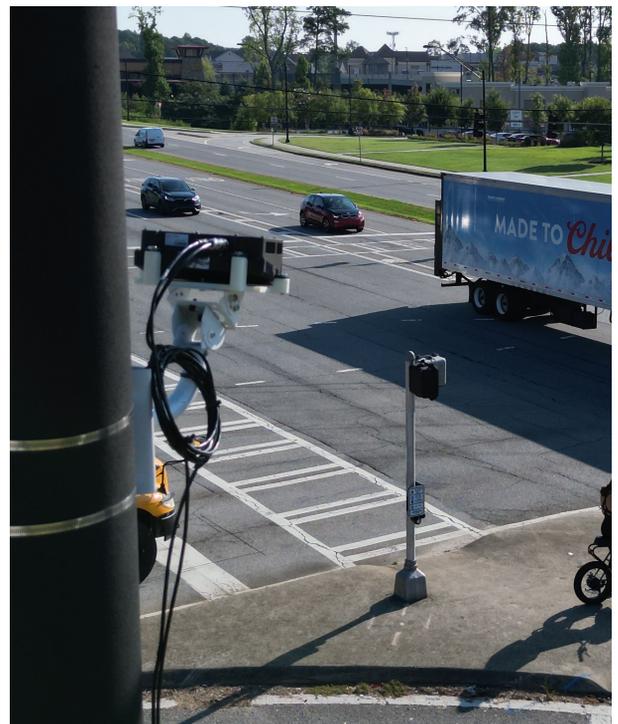
Da sich die Innenstädte immer weiter vergrößern und entwickeln, ist der Bedarf an genauen, zuverlässigen und vielseitigen Verkehrserfassungssystemen wichtiger denn je. Hier kommt die LiDAR-Technologie ins Spiel - eine fortschrittliche Sensormethode, die die Möglichkeiten der Verkehrsüberwachung und -steuerung in Städten neu gestaltet.

LiDAR ist eine Distanzmessungstechnologie, die mit Hilfe von Laserimpulsen Entfernungen misst und detaillierte, dreidimensionale Informationen über die Umgebung liefert. Ursprünglich für Anwendungen wie topografische Kartierung und autonome Fahrzeuge entwickelt, hat LiDAR eine neue, wichtige Rolle im Verkehrsmanagement gefunden.

Im Rahmen der Verkehrserfassung werden LiDAR-Sensoren in der Regel an Masten oder anderen erhöhten Positionen an Kreuzungen oder entlang von Fahrbahnen angebracht. Diese Sensoren senden Tausende von Laserimpulsen pro Sekunde aus, die von Objekten - wie Fahrzeugen, Fußgängern

und Radfahrern - reflektiert werden und zum Sensor zurückkehren.

Durch die Messung der Zeitspanne, die für die Rückkehr der Impulse benötigt wird, kann LiDAR eine genaue Echtzeitkarte des Gebiets erstellen und die Position, Geschwindigkeit und Bewegung aller Verkehrsteilnehmer erfassen



Vorteile der LiDAR-Technologie gegenüber herkömmlichen Methoden

Die LiDAR-Technologie bietet mehrere wesentliche Vorteile gegenüber herkömmlichen Methoden der Verkehrserkennung wie beispielsweise Induktionsschleifen und Kameras

Genauigkeit: LiDAR kann Objekte mit hoher Präzision erkennen, selbst unter schwierigen Bedingungen wie schlechten Lichtbedingungen, bei Nebel oder Regen. Dieses hohe Maß an Genauigkeit ist ideal für die Erfassung von belebten Kreuzungen und stellt sicher, dass alle Verkehrsteilnehmer genau erkannt und lokalisiert werden. Die Falcon LiDARs von Seyond können Fahrzeuge bis zu 100 m hinter der Stoppleiste und Fußgänger bis zu 50 m von der Kreuzung entfernt genau erkennen.

Detaillierte Objektklassifizierung: LiDAR kann zwischen verschiedenen Arten von Verkehrsteilnehmern, wie Fahrzeugen, Fußgängern und Radfahrern, unterscheiden. Diese Fähigkeit zur Klassifizierung von Objekten ist entscheidend für die Umsetzung fortschrittlicher Verkehrsmanagementstrategien, die Sicherheit und Effizienz für alle Verkehrsteilnehmer vorrangig behandeln.

Echtzeit-Datenerfassung: LiDAR liefert Echtzeitdaten zum Verkehrsfluss, so dass Kommunen schnell auf veränderte Bedingungen reagieren können. Diese Fähigkeit ist von zentraler Bedeutung für die Optimierung von Verkehrssignalen, die Bewältigung von Verkehrsstaus und die Verbesserung der Verkehrssicherheit.

Betriebssicher bei allen Wetter- und Lichtverhältnissen: Im Gegensatz zu Kameras, die eine gute Wetter- und Außenbeleuchtung benötigen, nutzt LiDAR seine eigene Lichtquelle, so dass es auch bei Regen, Nebel und Schnee funktioniert.



Einfache Installation: LiDAR-Sensoren können ohne Beeinträchtigung der Fahrbahn installiert werden, im Gegensatz zu Induktionsschleifen, die ein Öffnen der Fahrbahndecke erfordern. Dieser nicht-intrusive Installationsprozess reduziert die Kosten und minimiert die Beeinträchtigung des Verkehrs während des Einsatzes.

Geringe Wartungskosten: In den meisten Fällen werden nur zwei LiDAR-Sensoren benötigt, um eine gesamte Kreuzung abzudecken. Dadurch ist dieses System in der Wartung kostengünstiger als andere Lösungen, die mehr Sensoren benötigen, um eine vollständige Abdeckung zu gewährleisten.

Privatsphärefreundlich: Im Gegensatz zu Verkehrskameras erfassen oder verwenden LiDAR-Sensoren keine persönlichen Informationen wie biometrische Daten.

Die Rolle von KI im Verkehrsmanagement

Künstliche Intelligenz (KI) im Verkehrsmanagement bedeutet im Kern den Einsatz von Algorithmen des maschinellen Lernens, neuronalen Netzen und anderen fortschrittlichen Computertechniken, um Verkehrsteilnehmer zu klassifizieren, multimodale Verkehrsdaten zu analysieren, Muster zu erkennen und Entscheidungsprozesse zu automatisieren. Im Gegensatz zu herkömmlichen Systemen, die auf voreingestellten Regeln und manuellen Eingaben beruhen, lernen KI-gesteuerte Systeme kontinuierlich aus den von ihnen erfassten Daten.

Vorteile der KI-Integration

Optimierter Verkehrsfluss: KI kann die Ampelschaltungen für Fahrzeuge und andere Verkehrsteilnehmer wie Fußgänger und Radfahrer dynamisch an die Echtzeit-Verkehrsbedingungen anpassen und so Staus und Verzögerungen minimieren.

Verbesserte Sicherheit: Durch die Anpassung von Verkehrssignalen an die Echtzeit-Verkehrsbedingungen kann ein KI-System die Verkehrssicherheit für die schwächsten Verkehrsteilnehmer erhöhen. Darüber hinaus kann KI potenzielle Gefahren erkennen und Fahrer oder Fußgänger in Echtzeit warnen. So können KI-gesteuerte Systeme beispielsweise erkennen, wenn ein Fußgänger im Begriff ist, die Straße außerhalb eines ausgewiesenen Zebrastreifens zu überqueren, und automatisch die Ampelschaltung anpassen oder den Fahrer warnen.

Kosteneffizienz: KI-Systeme können den Bedarf an manuellen Verkehrsüberwachungen und -eingriffen verringern, was die Betriebskosten für die Städte senkt.

Skalierbarkeit und Flexibilität: KI-gesteuerte Verkehrsmanagementsysteme sind in hohem Maße skalierbar und können auf die spezifischen Bedürfnisse verschiedener städtischer Umgebungen zugeschnitten werden.

Herausforderungen

Die Vorteile der KI sind zwar beträchtlich, aber es gibt auch Herausforderungen und Aspekte, die Städte und Auftragnehmer berücksichtigen müssen:

Datenqualität und Datenschutz: KI-Systeme sind in hohem Maße auf qualitativ hochwertige, genaue Daten angewiesen, um effektiv zu funktionieren. Darüber hinaus müssen die Städte Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes ausräumen, insbesondere wenn KI-Systeme mit Videoüberwachung oder anderen sensiblen Daten arbeiten. Die Verwendung von LiDAR als primäre Datenquelle gewährleistet sowohl die Datenqualität als auch den Datenschutz.

Integration in bestehende Systeme: Die Implementierung von KI erfordert häufig die Integration in existierende Systeme, wie z. B. Ampelsteuerungen. Die Sicherstellung der Kompatibilität und reibungsloser Integration kann sich als anspruchsvoll herausstellen und erfordert oft eine Nachrüstung der bestehenden Systeme.

Kompetenz: Die Einrichtung und Wartung von KI-gesteuerten Verkehrssystemen erfordert spezielle Kenntnisse und Erfahrungen. Daher ist es wichtig, eine Lösung von einem Anbieter zu wählen, der Schulungen und kontinuierlichen Support anbietet.

Integration von KI und LiDAR zum Aufbau eines smarten städtischen Verkehrssystems

Während die LiDAR-Technologie detaillierte, hochauflösende Daten über die physische Umgebung liefert, verarbeitet die KI diese Daten, um verschiedene Verkehrs-telnehmer zu identifizieren und zu klassifizieren, die Bewegung, Geschwindigkeit und Richtung der einzelnen Verkehrsteilnehmer zu analysieren und daraus Schlussfolgerungen in Echtzeit zu ziehen.

Diese Technologien zusammen ermöglichen ein Verkehrsmanagementsystem, das die Komplexität des städtischen Verkehrs mit höchster Präzision verstehen und darauf reagieren kann.

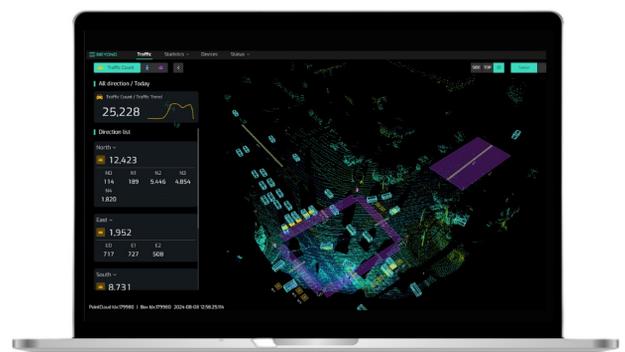
Entscheidungsfindung in Echtzeit: LiDAR erzeugt fortlaufend große Datenmengen, die Details der Verkehrsumgebung erfassen. Eine Erkennungssoftware, die KI-Algorithmen einsetzt, kann die Punktwolkendaten von mehreren LiDAR-Sensoren zu einem umfassenden Bild der Kreuzung zusammenführen, alle Verkehrsteilnehmer erkennen und klassifizieren, ihre Wege verfolgen und detaillierte Verkehrsdaten in Echtzeit liefern.

Dynamische Signalsteuerung: Die Echtzeitdaten können mit Ampelsteuerungen ausgetauscht werden, um Verkehrssignale dynamisch an die aktuellen Bedingungen anzupassen und den Verkehrsfluss zu optimieren.

V2X-Anwendungen: Echtzeitdaten aus einer LiDAR-basierten Lösung können mit anderen vernetzten Infrastrukturen und Fahrzeugen ausgetauscht werden, um die Mobilität zu verbessern sowie die Sicherheit.

Adaptive Verkehrssysteme: Durch kontinuierliches Lernen aus dem Verkehrsgeschehen und den Ergebnissen kann die KI ihre Algorithmen im Laufe der Zeit verfeinern, wodurch das Verkehrsmanagementsystem anpassungsfähiger und effizienter wird. Durch diese kontinuierliche Verbesserung wird sichergestellt, dass das System auf die sich verändernden Anforderungen reagieren kann.

Automatisierte Sicherheitsmaßnahmen: Mit Hilfe von KI kann das Verkehrsmanagementsystem automatisch Sicherheitsmaßnahmen ergreifen, wenn Fußgänger und Radfahrer erkannt werden. So kann das System beispielsweise den Fahrzeugverkehr an einer Kreuzung vorübergehend anhalten, wenn es einen kreuzenden Fußgänger erkennt, oder es kann herannahende Fahrzeuge vor Radfahrern auf ihrer Fahrbahn warnen.



Praktische Erwägungen für Städte und städtische Auftraggeber

Diese fortschrittlichen Technologien haben das Potenzial, das städtische Verkehrsmanagement zu verändern. Ihr effizienter Einsatz erfordert jedoch eine sorgfältige Planung, technisches Fachwissen und ein klares Verständnis für die besonderen Anforderungen der jeweiligen städtischen Umgebung. In diesem Kapitel werden die wichtigsten praktischen Überlegungen dargelegt, die Städte und städtische Auftragnehmer bei der Arbeit mit KI- und LiDAR-Systemen beachten sollten.

Installation und Integration

Standortwahl und Planung: Vor der Installation sollte eine Bewertung des Standorts vorgenommen werden, um eine optimale Positionierung der LiDAR-Sensoren und anderer Komponenten zu ermitteln. Faktoren wie Verkehrsmuster, Umweltbedingungen und vorhandene Infrastruktur müssen berücksichtigt werden, um sicherzustellen, dass die Sensoren genaue und zuverlässige Daten liefern.

Kompatibilität der Systeme: Um eine nahtlose Integration zu gewährleisten, ist es wichtig, ein LiDAR-System zu wählen, das mit der vorhandenen Hard- und Software kompatibel ist bzw. die notwendigen Upgrades einzuplanen.

Anpassungen der Infrastruktur: In einigen Fällen kann die Installation von KI- und LiDAR-Systemen Änderungen an der bestehenden Infrastruktur erfordern, z. B. die Installation neuer Masten, Stromversorgungen oder Kommunikationsnetze. Die ausführenden Unternehmen sollten darauf vorbereitet sein, diese Änderungen effizient durchzuführen, um die Beeinträchtigung des Verkehrs zu minimieren und die Einhaltung der örtlichen Vorschriften zu gewährleisten.

Wartung und Support

Routinemäßige Kalibrierung und Prüfung: LiDAR-Sensoren und KI-Algorithmen müssen regelmäßig kalibriert und getestet werden, um ihre Genauigkeit und Wirksamkeit zu gewährleisten. Der Anbieter oder die Auftragnehmer sollten einen regelmäßigen Wartungsplan aufstellen, der die Aktualisierung der Software und die Prüfung der Systemfunktionalität unter verschiedenen Bedingungen umfasst.

Störungsbeseitigung und Reparatur: Trotz der fortschrittlichen Funktionalität von KI- und LiDAR-Systemen können technische Probleme auftreten, die eine schnelle Lösung erfordern. Die Festlegung eines klaren Kommunikations- und Supportprotokolls zwischen allen beteiligten Parteien trägt dazu bei, dass alle Probleme schnell und effizient gelöst werden.

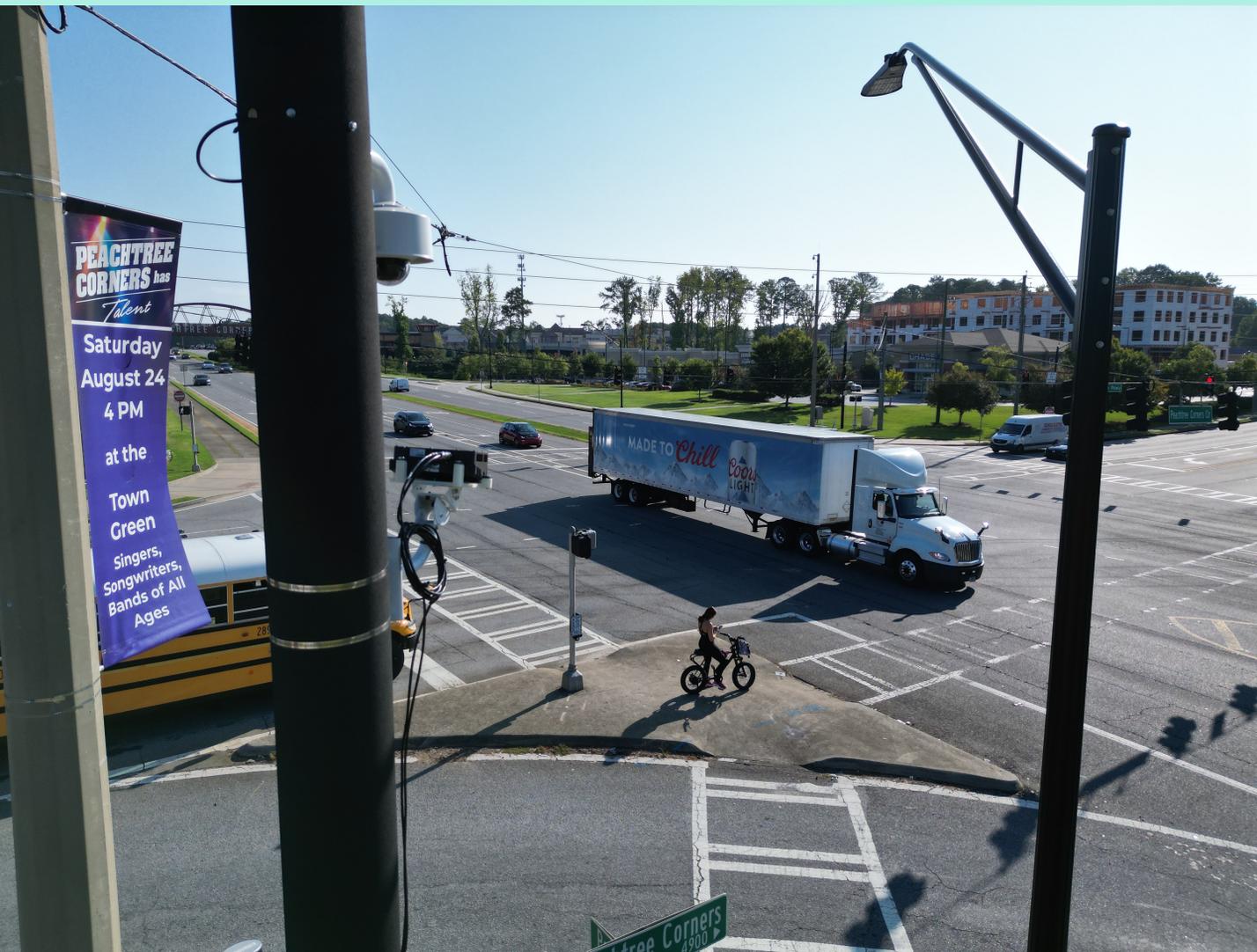


Kosten-Nutzen-Analyse

Anschaffungskosten vs. langfristige Einsparungen: Obwohl einige KI- und LiDAR-Systeme teuer sein können, sind diese Kosten oft niedriger als bei herkömmlichen Verkehrsmanagementsystemen wie Induktionsschleifen. Außerdem werden die anfänglichen Kosten durch langfristige Einsparungen bei der Wartung, der betrieblichen Effizienz und dem verbesserten Verkehrsmanagement ausgeglichen. Die potenzielle Kapitalrendite (ROI) umfasst auch weniger Staus, weniger Unfälle und einen geringeren Kraftstoffverbrauch.

Skalierbarkeit: Einer der Vorteile von KI- und LiDAR-Systemen ist ihre Skalierbarkeit. Diese Technologie kann erweitert oder angepasst werden, wenn sich die Bedürfnisse der Stadt ändern. Diese Skalierbarkeit macht die Anfangsinvestition attraktiver, da das System mit der Stadt mitwachsen kann, ohne dass eine komplette Überholung erforderlich ist.

Finanzierung und Förderung: In einigen Regionen gibt es für Städte, die intelligente Verkehrstechnologien einführen, Finanzierungsquellen und Anreize. Dazu gehören Zuschüsse, staatliche Programme oder Partnerschaften mit Unternehmen des Privatsektors.



Columbia County, Florida



In Columbia County, FL, führte Seyond einen Vergleichstest durch, bei dem die Genauigkeit der LiDAR-Erkennung mit der der Induktionsschleifenerkennung verglichen wurde.

Technologie

Zwei Falcon Prime LiDAR-Sensoren (FW4464) wurden an einem Pfeiler an der Ecke der Kreuzung installiert, zusammen mit einer POC Edge Box, auf der unsere Erkennungssoftware (v1.3) läuft. Diese Einrichtung wurde speziell auf die besonderen Bedingungen des Standorts zugeschnitten. Da es für die Versorgung des LiDAR-Sensors an einem anderen Mast schwierig war, eine geeignete Verkabelung zu finden, wurden beide Sensoren an demselben Mast montiert. Diese Anordnung ermöglichte eine umfassende Sicht auf die Kreuzung, erhöhte aber auch das Risiko der Verdeckung. Dieser Test wurde vom 22.04.24 bis zum 23.04.24 durchgeführt und umfasste 2 Stunden und 50 Minuten Aufzeichnung bei der Analyse von zwei Induktionsschleifen, was 5 Stunden und 40 Minuten Schleifenanalyse entspricht.

Eine Trefferquote von 99 %

Insgesamt wurden während des Tests 909 Vorgänge durch eine visuelle, manuelle Zählung erfasst, die als Grundlage diente.

Die Gesamtgenauigkeit der LiDAR-Lösung lag bei 99 %, und die Lösung von Seyond erwies sich als genauer als die Induktionsschleife (85 %).

Bei der Induktionsschleife wurden 135 Fahrzeuge übersehen, da die Fahrzeuge im Bereich der Induktionsschleife zu dicht beieinander standen. Die Induktionsschleife zählte auch ein Fahrzeug mit Anhänger als 3 Box-ID und erfasste 38 Ereignisse, bei denen ein Fahrzeug, das von der Westseite kam und weit nach Norden abbog, als herannahendes Fahrzeug gezählt wurde.

Das Seyond-System hat 2 Fahrzeuge übersehen, bei denen ein entgegenkommendes Fahrzeug im letzten Moment die Spur gewechselt hat. Es gab auch zwei Fälle, in denen das System das gleiche Fahrzeug aufgrund von Verdeckungen zweimal zählte. In beiden Fällen wurde eine Lösung gefunden, um diese Probleme zu beheben.

Tampere, Finland



Im Herzen von Tampere, Finnland, hat Seyond kürzlich seine SIMPL-Lösung getestet, um die Genauigkeit der Fahrzeugzählungsdaten im Vergleich zum bestehenden Induktionsschleifensystem zu überprüfen. Der Test wurde vier Tage zwischen Juni und Juli 2024 über fünf Fahrspuren hinweg durchgeführt. Das Team von Seyond verglich die Zähldaten von SIMPL mit denen des herkömmlichen Induktionsschleifensystems.

Die Ergebnisse

Nach vier Tagen mit vollständigen Messungen stimmten die Daten von SIMPL weitgehend mit denen der Induktionsschleifen überein, wobei für vier der fünf Fahrspuren nur minimale Abweichungen festgestellt wurden.

Time Slot	Lane	Vehicle Count Number of Inductive Loop Detection	Vehicle Count Number of SIMPL Detection	Deviation
July 29, 00:00:00 to July 30, 00:00:00	B-0-1	2630	2576	2.05%
	B-0-2	1176	1157	1.62%
	D-1	1107	1655	-49.50%
	A0	1679	1624	3.28%
	E-1	443	444	0.23%

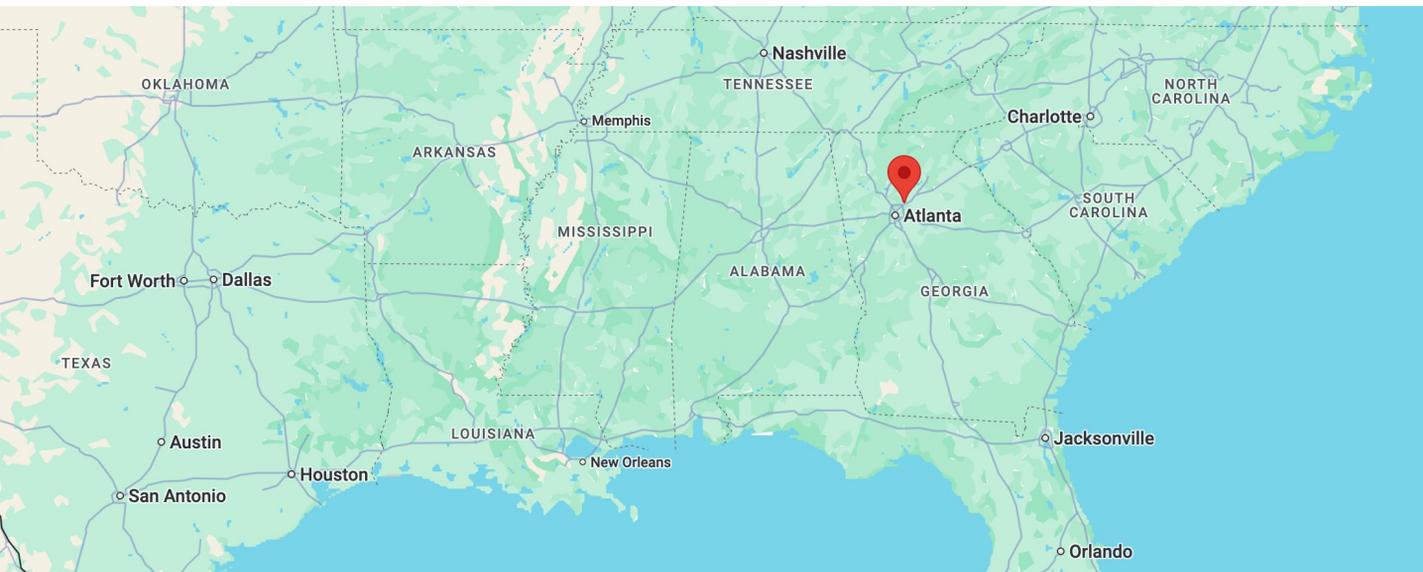
Als das Team jedoch die Daten von Fahrspur D-1 untersuchte, stieß es auf eine erhebliche Diskrepanz. Die Zählungen von SIMPL wichen je nach Tag um 39 % bis 49 % von den Daten der Induktionsschleifen ab.

Um die Ursache zu untersuchen, lud das Team die Daten von 24 Stunden herunter und führte eine manuelle visuelle Zählung durch, die ein großes Problem mit der Genauigkeit der Schleife offenbarte.

Time Slot	Lane	Vehicle Count Number of Inductive Loop Detection	Vehicle Count Number of SIMPL Detection	Manual Visual Count	Inductive Loop Deviation	SIMPL Deviation
July 31, 10:42:53 to July 31, 11:43:05	D-1	89	134	137	35.04%	2.18%

Diese Entdeckung wies auf ein schwerwiegendes Problem mit der Induktionsschleife in Fahrspur D-1 hin, das weitere Untersuchungen erforderte. Zugleich war dies ein Beleg für die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der SIMPL-Technologie von Seyond. SIMPL stimmte nicht nur genau mit der manuellen Zählung überein, sondern übertraf auch das herkömmliche Induktionsschleifensystem in Bezug auf die Präzision.

Peachtree Corners, Georgia



Entscheidende Erkenntnisse zur Sicherheit an Fußgängerüberwegen

Als Antwort auf die wachsende Besorgnis über Fußgängerunfälle, die sich mitten auf der Straße, abseits der ausgewiesenen Zebrastreifen, ereignen, installierte Seyond seine neuartige SIMPL-Lösung an einer stark befahrenen städtischen Kreuzung in Peachtree Corners, Georgia. Das Hauptziel: Erkennung und Analyse des Verhaltens aller Verkehrsteilnehmer, einschließlich der gefährdeten Fußgänger. Das Team von Seyond erstellte mit Hilfe seiner Wahrnehmungs- und Erkennungssoftware Fußgängererkennungszonen, um diese Probleme zu lösen.

Diese Virtual Loops wurden entwickelt, um die Anzahl der Fußgänger, die die Kreuzung in der Mitte des Blocks überqueren, genau zu erfassen und zu zählen, um Daten zu sammeln, wo Vorfälle gemeldet wurden.

Die gesammelten Daten zeigten ein deutliches Muster: Die Westseite der Kreuzung wurde im Vergleich zu den

anderen drei Zufahrten am häufigsten zum Überqueren des Blocks genutzt, und die Wahrscheinlichkeit, dass Fußgänger den Block in der Mittagszeit überqueren, war am größten. Diese Entdeckung wies auf einen eindeutigen Grund für das riskante Verhalten hin: Auf der einen Seite der Straße befindet sich ein Parkplatz, während sich direkt gegenüber ein Einkaufszentrum befindet. Die Käufer, die es eilig hatten, ihr Ziel zu erreichen, wählten oft den kürzesten Weg und überquerten die Straße in der Mitte des Blocks, anstatt zum nächstgelegenen Zebrastreifen zu gehen.

Aufgrund dieser Erkenntnisse prüft die Stadt derzeit verschiedene Strategien zur Verbesserung der Fußgängersicherheit. Zu den möglichen Maßnahmen gehören die Verringerung der Fahrgeschwindigkeit in diesem Bereich, die Aufstellung von Schildern oder Signalen, die die Autofahrer auf die Fußgängeraktivität aufmerksam machen, und die Förderung der Benutzung von Fußgängerüberwegen durch bauliche Veränderungen.

Schlussfolgerung

Die Zukunft des urbanen Verkehrsmanagements befindet sich im Übergang. Durch die Integration von fortschrittlichen Technologien wie künstlicher Intelligenz (KI) und LiDAR wird sich einiges verändern.

Für Städte

Städte auf der ganzen Welt können von der Nutzung von KI und LiDAR in ihren Verkehrsmanagementsystemen erheblich profitieren. Diese Technologien versorgen die Städte mit den Daten und der dazugehörigen Informationsbasis, die sie benötigen, um informierte Entscheidungen zu treffen, Staus zu reduzieren und gefährdete Verkehrsteilnehmer zu schützen. Durch Investitionen in KI und LiDAR können Städte von einem reaktiven Verkehrsmanagement zu einem proaktiven Ansatz übergehen, der Verkehrsprobleme vorhersieht und angeht, bevor sie eskalieren. Dies verbessert nicht nur das tägliche Leben der Bürger, sondern unterstützt auch umfassendere Ziele der Nachhaltigkeit und des Wirtschaftswachstums.



Über Seyond

Seyond™ ist ein weltweit führender Anbieter von bildbasierter LiDAR-Technologie, die eine sicherere, intelligenter und mobilere Welt in den Bereichen Automobil, intelligenter Transport, Verkehrsmanagement, Robotik und industrielle Automatisierung ermöglicht.



Für Dienstleister

Für Bauunternehmen stellt die Einführung von KI und LiDAR eine große Chance dar. Indem sie diese hochmodernen Werkzeuge einsetzen, können sich Bauunternehmen an der Spitze der Branche positionieren und Städten die Lösungen anbieten, die sie benötigen, um die komplexen Anforderungen des modernen Verkehrsmanagements zu erfüllen. Die Fähigkeit, KI- und LiDAR-Systeme zu installieren, zu integrieren und zu warten, hebt Unternehmer von anderen Anbietern intelligenter Infrastrukturen ab und öffnet ihnen die Tür zu neuen Projekten und langfristigen Partnerschaften mit vorausschauenden Kommunen.

Da die Städte weiter wachsen und sich entwickeln, wird die Nachfrage nach intelligenten Verkehrsmanagementsystemen weiter steigen. Bauunternehmen, die diese Chance nutzen, um bei der Integration von KI und LiDAR innovativ und führend zu sein, werden sich im Zentrum eines schnell wachsenden Marktes wiederfinden und haben die Chance, die Zukunft der urbanen Mobilität zu gestalten.