

Passantenfrequenzmessung in der Jenaer Innenstadt

Smart City Projekt Jena

11.02.2026

Kai Kellermeier, Dr. Holger Flatt

- 1. Einleitung**
- 2. Technologien zur Erfassung von Passanten**
- 3. Vor- und Nachteile der Technologien zur Erfassung von Passanten**
- 4. Mehrwerte der Daten**
- 5. Zusammenfassung**

Einleitung

Erfassung von Passantenfrequenzen

Zentrale Fragen:

- Wie attraktiv sind einzelne Lagen in der Innenstadt?
- Welche zeitlichen Muster zeigt das Besuchsverhalten?
- Wie erfolgreich sind Aktionen oder Veranstaltungen?
- Wie verändern sich Wege nach Veränderungen wie z.B. Baumaßnahmen?

Ziel:

**Verlässliche Daten zu Passantenzahlen und -strömen
als Entscheidungsgrundlage**



Daten zu Passantenzahlen und -strömen

Erfassung von Passantenfrequenzen

Früher: Manuelle Zählungen

Einzelne Zähltage, punktuelle Stichproben

Hoher Personalaufwand

Wetter- und tagesabhängige Ergebnisse

Begrenzte Auswertungsmöglichkeiten

Heute: Dauerhafte Zählsysteme

Kontinuierliche Messung

Automatisierte Erfassung

Vergleichbare Daten über alle Tage und Zeiten

Detaillierte Analysen zu Zeitreihen, Trends und Passantenströmen

Technologien zur Passantenfrequenzmessung

Auswahl der Technologien für die Jenaer Innenstadt

Digitalisierung der Passantenfrequenzmessung über verschiedene Sensoren und Systeme möglich

Auswahl für den Pilotbetrieb

- WLAN-basierte Passantenerfassung
- LiDAR-Objektzähler
- Radar-Objektzähler

Weitere Technologien (nicht im Pilotbetrieb eingesetzt)

- Laserscanner-basierte Zählsysteme
- Infrarot-Sensoren

WLAN-basierte Passantenerfassung

Funktionsweise

Prinzip:

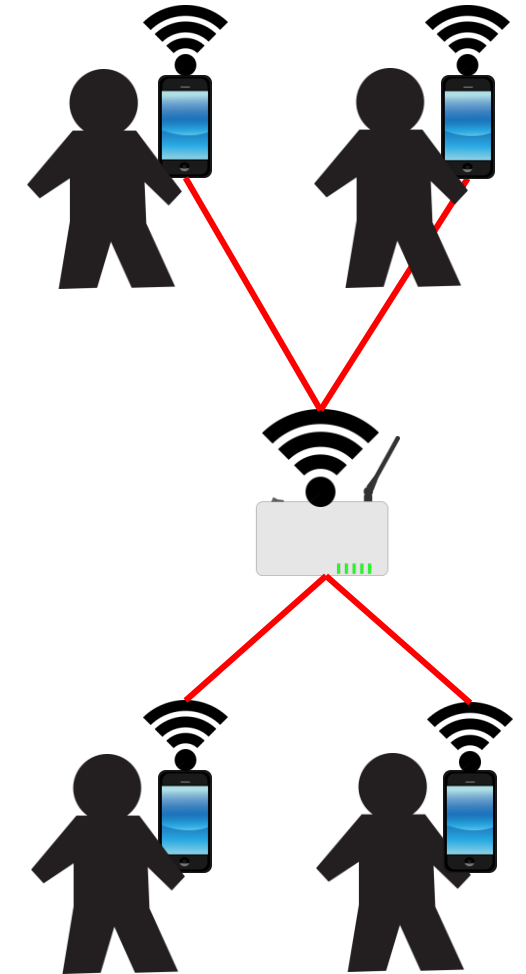
- Smartphones senden regelmäßig WLAN-Signale im Hintergrund
- Aussendung kurzer Funksignale bei der Suche nach WLAN-Netzen
- Passive Erfassung dieser Signale durch stationäre Sensoren

Passantenerfassung:

- Zählung und Auswertung empfangener Geräte-Signale je Messpunkt
- Statistische Hochrechnung von Gerätezahlungen auf Passantenzahlen
- Erkennung von Bewegungen zwischen Messpunkten als anonyme aggregierte Passantenströme

Ergebnis:

- Errechnete Passantenfrequenzen im Erfassungsgebiet
- Aggregierte Daten zu Passantenströmen zwischen Zonen
- Aggregierte Daten zu Verweildauern



Bildquelle: opendclipart.org

LiDAR-Objektzähler

Funktionsweise

Prinzip:

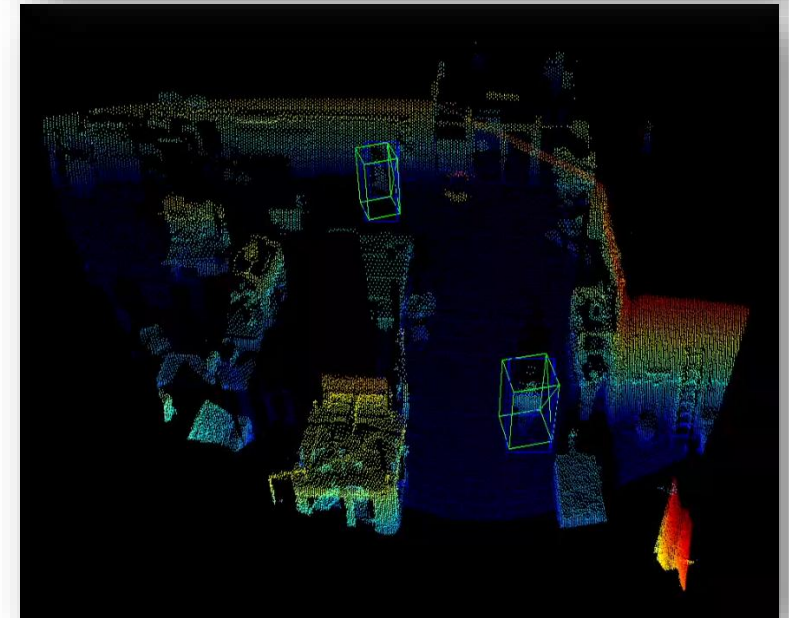
- Aussendung sehr kurzer, unsichtbarer Laser-Lichtimpulse
- Reflexion an Oberflächen im Erfassungsbereich
- Präzise Laufzeitmessung zur Bestimmung von Entfernungen
- Aufbau einer hochauflösenden 3D-Punktwolke

Passantenerfassung:

- Erkennung anonymer Objektumrisse in der 3D-Punktwolke
- Detektion von Personen, Fahrrädern, Fahrzeugen über Form
- Zählung und Erfassung der Bewegungsrichtung an virtuellen Zähllinien
- Zählung von Objekten in definierten Zählzonen im Erfassungsbereich

Ergebnis:

- Präzise Zählung von Passanten und weiteren Verkehrsteilnehmern
- Vollständig anonyme Daten, keine Bildaufnahmen
- Passantenfrequenzdaten in Echtzeit



Bildquelle: © Fraunhofer IOSB-INA

Radar-Objektzähler

Funktionsweise

Prinzip:

- Aussendung von hochfrequenten Radarwellen
- Reflexion der Wellen an Objekten und Rückkehr zum Sensor
- Berechnung der Position und Geschwindigkeit aus Laufzeit- und Frequenzänderung

Passantenerfassung:

- Erkennung anonymer Objekte
- Detektion von Passanten und weiteren Verkehrsteilnehmern als Objekte
- Zählung und Erfassung der Bewegungsrichtung an virtuellen Zähllinien

Ergebnis:

- Vollständige Anonymität, keine Bilddaten
- Zählwerte nach Richtung und Objektklasse
- Übermittlung der Zählwerte z.B. per LoRaWAN



Bildquelle: © Fraunhofer IOSB-INA

Vor- und Nachteile der Erfassungsmethoden

Vergleich der Systeme

WLAN-basierte Systeme

Vorteile:

- Flächige Erfassung von Passanten in der Innenstadt
- Möglichkeit, mit der Technologie Passantenströme zu erfassen

Nachteile:

- Begrenzte Zählgengenauigkeit durch statistische Hochrechnung der Passantenzahlen

LiDAR-Objektzähler

- Erfassung und Klassifizierung von Objekten auf einem räumlich abgegrenzten Gebiet
- Präzise Zählung und Erfassung der Bewegungsrichtung von Passanten und weiteren Verkehrsteilnehmern

- Räumlich eingeschränkter Erfassungsbereich
- Erfordert freies Sichtfeld
- Erhöhte Kosten LiDAR-basierter Systeme

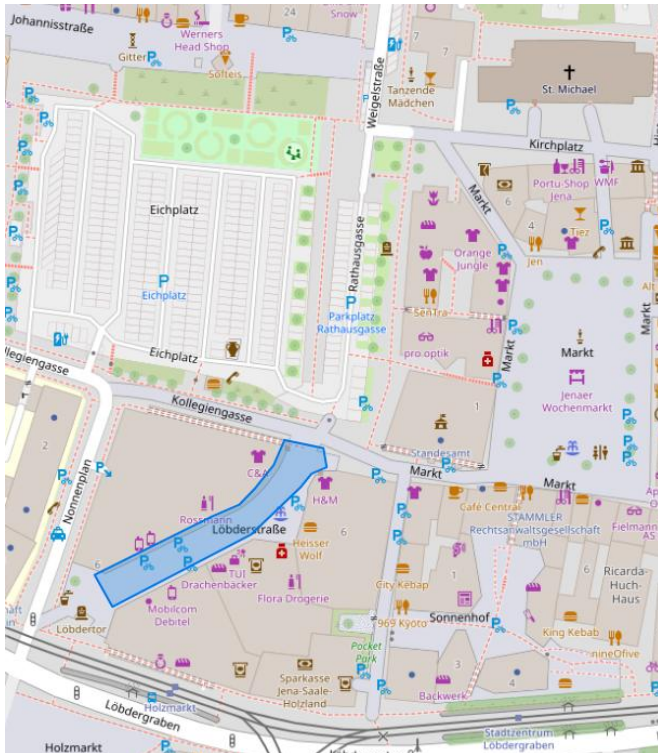
Radar-Objektzähler

- Erfassung und einfache Klassifizierung auf einem räumlich abgegrenzten Gebiet
- Zählung und Erfassung der Bewegungsrichtung von Passanten

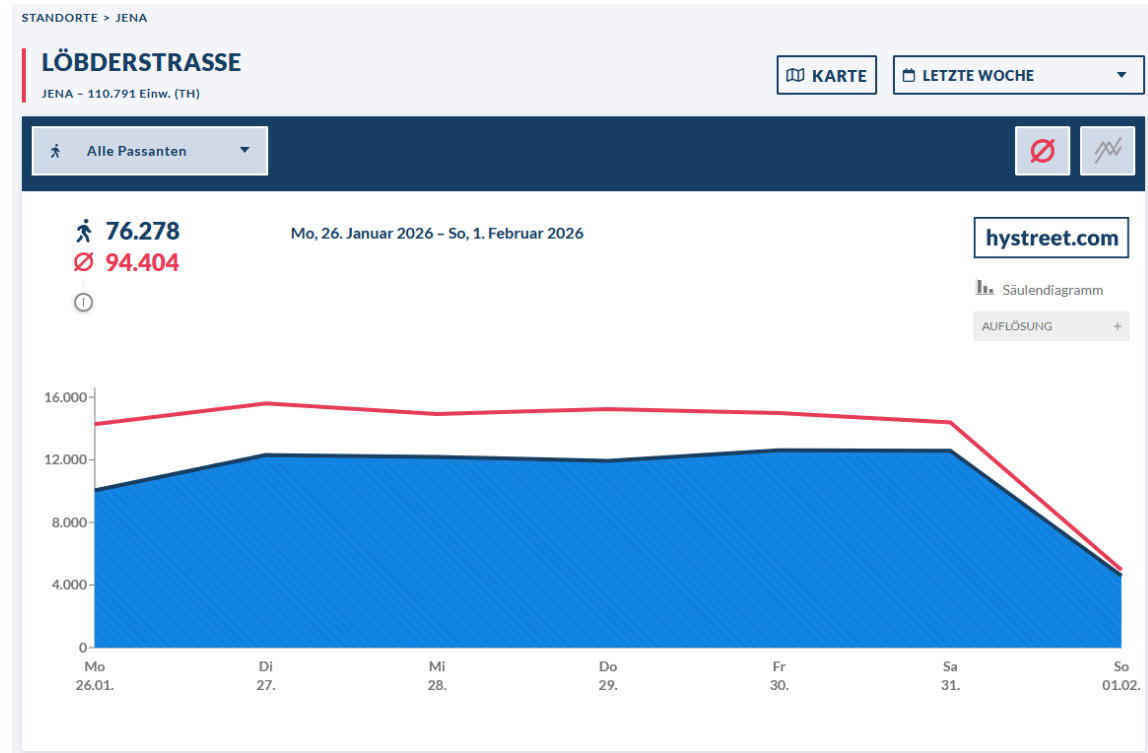
- Räumlich sehr eingeschränkter Erfassungsbereich
- Begrenzte Zählgengenauigkeit je nach System

Beispiel Laserscanner-basiertes Zählsystem in Jena

Zählstelle Löbderstraße



Bildquelle: © OpenstreetMap contributors , hystreet.com



Bildquelle: hystreet.com

- Private Zählstelle des Unternehmens Hystreet in der Löbderstraße
- Zugriff auf detaillierte Frequenzdaten kostenpflichtig

Mehrwerte der Daten



Stadt und
Stadtmarketing



Einzelhandel und
Gastronomie



Forschung



...

Beispiel Stadt und Stadtmarketing:

- Bewertung von Lagen und gezielte Entwicklung von Orten
- Investorenansprache
- Veranstaltungen und Aktionen planen und evaluieren

Zusammenfassung

- Verlässliche Daten zu Passantenzahlen und -strömen sind eine zentrale Grundlage, um wichtige Fragen zur Nutzung und Besuchsfrequenz der Innenstadt zu beantworten.
- Automatisierte Erfassung mit WLAN-, LiDAR- und Radar-basierten Systemen bildet die technische Basis, um Passantenzahlen und -ströme mit unterschiedlichen Schwerpunkten zu erfassen.
- Die Daten ermöglichen es der Stadt, dem Stadtmarketing und weiteren Bereichen, die aktuelle Situation in der Innenstadt zu analysieren und Maßnahmen gezielt zu planen und zu bewerten.

Mit der automatisierten Passantenerfassung steht ein Werkzeug bereit, um faktenbasiert über Maßnahmen in der Innenstadt entscheiden zu können.

Kontakt

Kai Kellermeier
Fraunhofer IOSB-INA
Campusallee 1, 32657 Lemgo
Fon: +49 5261 942 90 - 82
kai.kellermeier@iosb-ina.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Holger Flatt
Fraunhofer IOSB-INA
Campusallee 1, 32657 Lemgo
Fon: +49 5261 942 90 - 31
holger.flatt@iosb-ina.fraunhofer.de