

## Mit den Augen einer Bim

ALOIS PUMHÖSEL

18. Februar 2014, 18:54

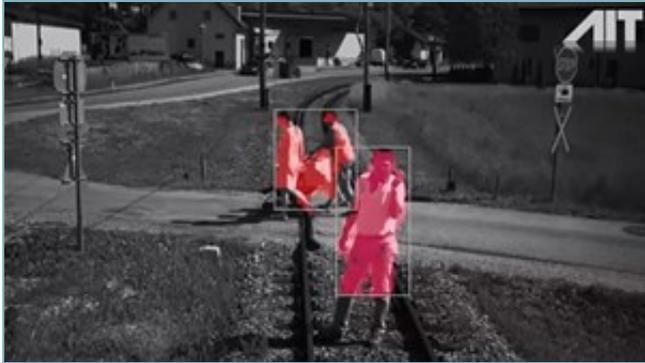


foto: ait

Erkennen, wer oder was im Weg steht: In einem Vorgängerprojekt zum intelligenten Assistenzsystem für Straßenbahnen erprobte das AIT Austrian Institute of Technology gemeinsam mit der Universität Salzburg den Einsatz von optischen 3-D-Sensoren für Regionalzüge.

**Stereobildkameras sollen künftig den Weg vor der Straßenbahn auf Hindernisse scannen und im Notfall die Bremse auslösen - Österreichische Forscher entwickelten einen Prototyp**

Im hinteren Teil des Straßenbahnwagens drängen sich die Fahrgäste. Vor der Bim, auf den überfüllten Straßen, drängen sich Autos und Fußgänger. Straßenbahnfahrer müssen allen Ablenkungen widerstehen und eine ganze Schicht lang hohe Konzentrationsleistungen erbringen. Jederzeit könnte ein Autofahrer falsch einbiegen, ein unachtsames Kind vom Gehsteig springen oder ein Radfahrer auf die Geleise stürzen. Besonders vorausschauendes Fahren ist gefragt. Ein Auto hat bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h einen Bremsweg von etwa 15 Metern, eine Straßenbahn benötigt deutlich mehr als das Doppelte.

Grund genug, die Straßenbahnen ähnlich wie Autos mit intelligenten Assistenzsystemen aufzurüsten, die die Fahrer in Zukunft in potenziell gefährlichen Situationen warnen oder sogar selbsttätig bremsen. Wie man mögliche Hindernisse mittels einer ausgefeilten optischen Sensorik bis zu 60 Meter voraus identifizieren kann, darüber macht sich Christian Zinner vom Safety & Security Department des Austrian Institute of Technology (AIT) Gedanken. Der Projektleiter der Gruppe 3-D Vision & Modeling hat mit seinem Team und gemeinsam mit dem Industriepartner Bombardier ein 3-D-Sensorsystem entwickelt, das bereits in einer regulär verkehrenden Straßenbahngarnitur des Herstellers in Frankfurt am Main im Testeinsatz ist.

Die anwendungsorientierte Forschung an 3-D-Sensorik von Ziners Gruppe kam bereits in einem selbstfahrenden Auto, das sich in einer Wüstenrallye behaupten musste, zum Einsatz. Sie zeigte einem Serviceroboter den Weg durch die Wohnung und hilft in Form von Dentalscannern Zahnärzten dabei, exakte Gebissabbilder zu erstellen.

### Stereobildanalyse

Auch beim Straßenbahnsystem der Gruppe werden Autos und Personen vor der Bim von Stereobildkameras erfasst. Ein Computer errechnet aus den Bildern Position und Entfernung der Objekte. Zinner: "Das räumliche Bild entsteht ähnlich wie im menschlichen Gehirn dadurch, dass die Unterschiede zwischen zwei Bildern analysiert werden."

Zwei Kameras, die etwa einen Meter voneinander entfernt hinter der Frontscheibe der Straßenbahn angebracht sind, nehmen laufend Bilder aus ihren unterschiedlichen Perspektiven auf. Eine Software entfernt alle optischen Verzerrungen. "Jedes Pixel wird an die richtige Stelle gerückt", sagt Zinner. "Die Bilder müssen so perfekt sein, als ob sie von einer idealen Kamera stammen würden."

Als Nächstes müssen die beiden bereinigten Bilder miteinander verglichen werden, Pixel für Pixel. "Gleiche Objektpunkte zu identifizieren ist eine große Herausforderung und ein Qualitätsmerkmal für derartige Algorithmen", sagt Zinner. "Ein Pixel hat kein Mascherl umgehängt." Um korrespondierende Punkte zu identifizieren, werden Kriterien wie Farbe, Helligkeit, Intensität und benachbarte Pixel zu Hilfe genommen. Aus der unterschiedlichen Position der zusammengehörenden Bildpunkte wird dann ein genaues Tiefenbild errechnet. Und das zehn- bis 20-mal pro Sekunde.

Die 3-D-Bilder schaffen die Grundlage für weitere Analysen: Die Position der Schienen und des Raums, den die Straßenbahn über ihnen ausfüllen wird, sowie Objekte, die sich mit diesem Raum überlagern, ihre Geschwindigkeit und andere Kriterien müssen abgeleitet werden, damit die Szene bewertet werden kann. Die Größe der identifizierbaren Hindernisse ist noch limitiert: "Erwachsene und Kinder werden bereits sicher erkannt. Der Dackel ist noch Zukunftsmusik."

### **"Durchaus komplex"**

Die Analyse der Stereobilder sei "durchaus komplex", sagt Zinner: Dem Computer bleibt nur wenig Zeit, riesige Datenmengen auszuwerten. "Die Challenge ist, einen guten Kompromiss zwischen Rechenaufwand und Ergebnisqualität zu erzielen." Zu hohe Bildauflösungen verlängern etwa die Rechenzeit, zu geringe schaden der Genauigkeit und können Fehlalarme verursachen.

Übersteigt die errechnete Kollisionswahrscheinlichkeit ein kritisches Maß, soll künftig ein Warnsignal abgegeben oder die Garnitur automatisch verlangsamt werden. Die Bombardier-Straßenbahnen, die in Frankfurt und bald auch in Berlin mit den Systemen ausgestattet sind, intervenieren noch nicht. Sie prüfen die Genauigkeit und sammeln Daten. Sind die Tests erfolgreich, könnten sich Straßenbahnfahrer weltweit bald mit einem zusätzlichen Augenpaar auf den Weg konzentrieren, der vor ihnen liegt. (Alois Pumhösel, DER STANDARD, 19.2.2014)

---

© derStandard.at GmbH 2014

Alle Rechte vorbehalten. Nutzung ausschließlich für den privaten Eigenbedarf.  
Eine Weiterverwendung und Reproduktion über den persönlichen Gebrauch hinaus ist nicht gestattet.

---