Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 103 (2012)
Heft: (10)

Artikel: Roboter als Museumsführer
Autor: Domeisen, Heinz
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-857353

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Roboter als Museumsführer

Moderne Technik eröffnet Besuchern neue Möglichkeiten

Das neue Stadtmuseum Rapperswil-Jona hat im März 2012 seine Türen geöffnet und zeigt eine breite Palette historischer Objekte aus der Region und ihrer Geschichte. Ein zentrales Ziel der Ausstellung war es, die Stadt Rapperswil-Jona und ihre Sehenswürdigkeiten interaktiv und spielerisch kennenlernen zu können. Eine an der hiesigen Hochschule entwickelte, fahrbare «intelligente Lupe» leistet dabei einen wertvollen Beitrag.

Heinz Domeisen

Auf dem Boden der Eingangshalle des neuen Stadtmuseums ist ein Stadtplan aufgedruckt. Auf ihm kommt der «Rover», eine überdimensionierte «intelligente Lupe», zum Einsatz, die es Besuchern ermöglicht, spezifische Orte auf dem Plan näher zu erkunden.

Besucher können den Rover an beliebige Stellen auf dem Stadtplan schieben. Auf dem Bildschirm erscheint dann der Ort in vergrössertem Massstab als Luftbild. Gleichzeitig werden zu gewissen Örtlichkeiten zusätzliche Informationen eingeblendet. Diese «erweiterte Realität» hilft dem Besucher, neue Erkenntnisse über die Stadt und ihre Geschichte zu gewinnen.

Peter Röllin

Bild 1 Der Rover fasziniert die Besucher und animiert zu Erkundungstouren.

Die Idee für den Rover stammt vom Büro Raumprodukt GmbH. Das Institut für Mechatronik und Automatisierungstechnik (IMA) der Hochschule Rapperswil nahm die Idee auf und entwickelte das Innere des Rovers – die Sensorik, den Rechner, die Bilddarstellung und die Software – während Raumprodukt GmbH die Hülle gestaltete.

Anspruchsvolle Aufgabenstellung

Bei der Entwicklung des Rovers mussten diverse Fragen geklärt und Lösungen gefunden werden. Da war zunächst die Frage, wie der Rover weiss, wo er sich befindet, denn bekanntlich kann GPS in Gebäuden nicht eingesetzt werden. Zudem wäre es viel zu ungenau.

Die nächsten Fragen betrafen die Anwenderschnittstelle: Wie sollen Interaktionen zwischen Besuchern und Rover stattfinden? Wie wird der aktuelle Bildausschnitt möglichst verzögerungsfrei und in der korrekten Ausrichtung auf dem Bildschirm dargestellt?

Eine weitere Herausforderung war die Platzierung des möglichst kleinen Rovers. Wie können Besucher die «Lupe» verschieben, ohne sich bücken zu müssen? Dabei darf der Rover keine Stolperfalle darstellen.

Schliesslich war da auch die Frage nach der Energieversorgung. Ein völlig autonomer Betrieb während der Öffnungszeiten sollte gewährleistet sein.

Navigation

Eine Evaluation diverser Orientierungstechniken wie beispielsweise Odometrie (Radumdrehungszähler), optische Sensoren und Korrelationsalgorithmen (wie bei PC-Mäusen), Ultraschall-Abstandssensoren, fest installierte RFID-Chips, Gyros und Integration der Signale zeigte ihre Eigenschaften, Möglichkeiten und Grenzen auf.

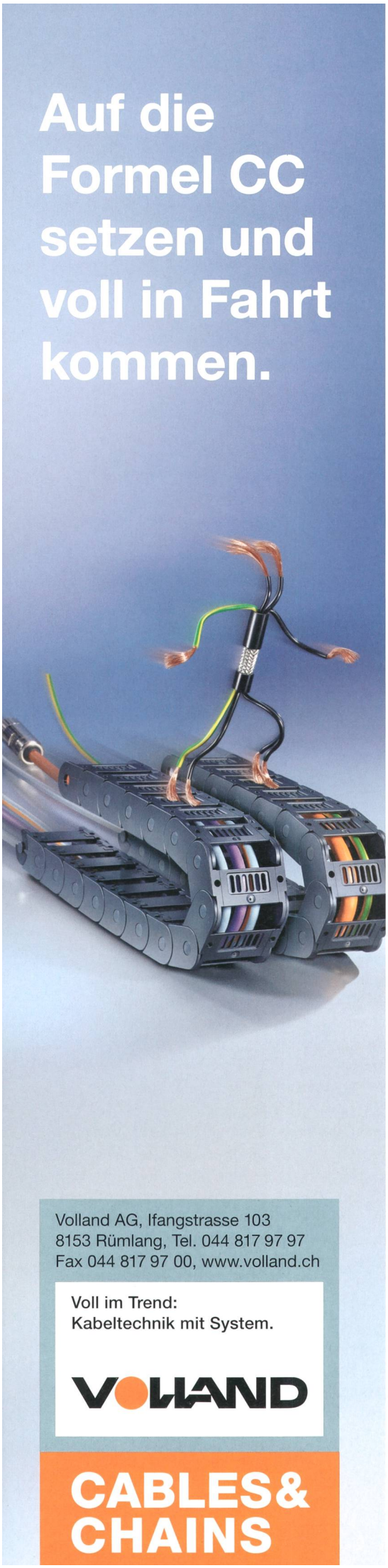
Der Entscheid für die Navigation fiel zugunsten eines Linienscanners, der die Abstände zu kleinen Reflektoren an den Wänden misst. Aufgrund dieser Informationen kann dann die Position und Ausrichtung des Rovers mittels Triangulation berechnet werden. Dafür würden eigentlich zwei Messungen genügen, wenn nicht Ausstellungsobjekte oder Besucher die Sicht versperren.

Die Genauigkeit der Abstandsmessung wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Die bei mehreren Messungen auftretenden Abweichungen werden deshalb auf ihre Plausibilität untersucht, indem beispielsweise die mögliche Geschwindigkeit des Rovers berücksichtigt wird. Auch die Winkelmessung liefert je nach Position des Rovers kleinere oder grössere Abweichungen. Eine Winkelabweichung von 1° würde in einem Abstand von 5 m bereits zu einem Positionsfehler von knapp 10 cm führen.

Falls doch einmal keine Abstandsdaten zur Verfügung stehen, kann auf relative Positionsmessung zurückgegriffen werden. Wegen der dabei erforderlichen zweifachen Integration der Beschleunigungen – und da der Boden nicht absolut waagrecht sein kann, funktioniert diese Möglichkeit nur über eine kurze Zeitspanne.

Programmierung

Als Programmiersprache für die Datenerfassung und die Signalverarbeitung wurde Labview gewählt. 50 Datensätze können in Echtzeit pro Sekunde gefiltert und aufbereitet werden. Die Software berechnet daraus fortlaufend die aktuelle Position und die Ausrichtung des Rovers. Ziel der Informationsdarstellung war die



IMA

Bild 2 An gewissen Orten werden zusätzliche Informationen eingeblendet.

Anzeige möglichst verzögerungs- und ruckfreier Bilder. Auch bei kleinen Bewegungen des Rovers kann durch die hohe Positionsauflösung problemlos navigiert werden.

Da die Bedienung des Rovers selbsterklärend ist – Besucher müssen ihn nur an den gewünschten Ort schieben – konnte auf sämtliche Bedienelemente wie Taster, Touchscreen usw. verzichtet werden.

Die Akkus sind so ausgelegt, dass sie genügend Strom für die Sensorik, den Echtzeitrechner und den Bildschirm während eines Tages liefern können.

Fazit

Die ersten Erfahrungen im Museum zeigen, dass Besucher jeden Alters sich problemlos mit dem Rover zurechtfinden und Rapperswil-Jona erkunden können. Der Rover ist klein genug, um mühelos verschoben zu werden und gross genug, um die Bilder gut sichtbar anzeigen zu können. Und vielleicht motiviert der Rover den einen oder anderen Besucher sogar dazu, bei einem anschliessenden «realen» Stadtrundgang das Gelernte zu vertiefen und weitere, durch den Rover nicht berücksichtigte Dimensionen akustischer, haptischer, olfaktorischer oder kulinarischer Art kennenzulernen. Auf praktische Art bietet der Rover Interessierten einen virtuellen Einstieg in die reelle Welt des malerischen Städtchens am Zürichsee.

Links

- http://ima.hsr.ch

Angaben zum Autor

Prof. **Heinz Domeisen** ist Institutsleiter am Institut für Mechatronik und Automatisierungstechnik der Hochschule für Technik Rapperswil.
HSR, 8640 Rapperswil, hdomeise@hsr.ch

Das Projekt wurde unterstützt durch HSR, Stiftung Futur, EWJR, Ortsgemeinde und Stadt Rapperswil-Jona.

Résumé

Des robots guides de musée

La technologie moderne offre de nouvelles possibilités aux visiteurs

Le nouveau musée municipal de Rapperswil-Jona a ouvert ses portes au mois de mars 2012, présentant une large palette d'objets historiques de la région et leur histoire. L'un des objectifs de l'exposition est de faire découvrir la ville et ses curiosités de manière à la fois interactive et ludique. Le Rover, une « loupe intelligente » mobile, y contribue activement.

L'intérieur du Rover a été conçu à l'école technique supérieure de Rapperswil. Un grand nombre de techniques d'orientation ont été évaluées pour cela, la solution la plus pratique s'avérant être un scanner à faisceau unique qui mesure les distances avec de petits réflecteurs fixés aux murs. Une triangulation permet de calculer avec une grande précision la position et l'orientation du Rover. Grâce à un logiciel approprié, les informations apparaissent quasiment sans retard ni à-coups. No