

## Leistungsspezifikationen

### Herstellen des Bezuges zum übergeordneten Koordinatensystem

Die Ableitung der gesuchten Zielgrößen erfolgt über die Transformation des Messwagensystems in ein übergeordnetes Koordinatensystem mit Hilfe von Tachymetermessungen. Beim übergeordneten Koordinatenrahmen handelt es sich um ein Netz aus Gleisversicherungspunkten (GVP), die mit ausreichender Genauigkeit bekannt sein müssen.

Die Berechnungen für die Spurweite werden im lokalen Koordinatensystem der Multisensorplattform (Messwagensystem) durchgeführt, wobei der Bezug zur Schiene über die Laserprofilsensoren hergestellt wird.

Für optimale Messergebnisse des RACER 2 ist die Signalisierung der GVP mit Präzisionsprismen erforderlich.

### Leistungsdaten

Bei einem Abstand der Messquerschnitte von 2,5 m wird bei einer Messzeit von 5,5 Stunden eine Laufleistung von > 1 km erreicht. Der Dauerbetrieb des Systems rund um die Uhr ist durch Austausch der Spannungsquellen bei laufendem System problemlos möglich.

### Messunsicherheiten

Typische Genauigkeiten (1 Sigma), die aus Vergleichsmessungen mit einem Lasertracker-system abgeleitet werden konnten:

- 3D-Position < 0,2 mm
- Spurweite < 0,3 mm
- Längsneigung < 0,2 ‰
- Querneigung < 0,2 mm/1,5m

## Anschrift

Universität der Bundeswehr München  
Institut für Geodäsie – Geodätisches Labor  
Werner-Heisenberg-Weg 39  
85577 Neubiberg

## Kontakt

Dr.-Ing. Thorsten Strübing  
**Tel.** +49 (0)89 / 6004 – 3426  
**E-Mail** [thorsten.struebing@unibw.de](mailto:thorsten.struebing@unibw.de)  
[www.unibw.de/bau/geodaesie](http://www.unibw.de/bau/geodaesie)

## Kooperationspartner

**ristag Ingenieure AG**  
Eigerweg 4  
CH-3322 Urtenen-Schönbühl  
**Tel.** +41 (0)31 / 858 – 1111  
**Fax** +41 (0)31 / 858 – 1112  
**E-Mail** [info@ristag.ch](mailto:info@ristag.ch)  
**web** [www.ristag.ch](http://www.ristag.ch)

Projektinitiator, Auftraggeber, Systemnutzer



## Entwicklung RACER 2

### Rapid Automatic Control Equipment for Rails



am



**Geodätisches Labor**  
**Dr.-Ing. Thorsten Strübing**

der Bundeswehr  
Universität  München

## Aufgabenstellung

### Hochgenaue und wirtschaftliche Kontrolle der Gleisgeometrie und Bestandsdokumentation

- Bei Neubauten und bestehenden Strecken
- Für Endabnahme und Schadensnachweis

### Zielgrößen Gleisvermessung

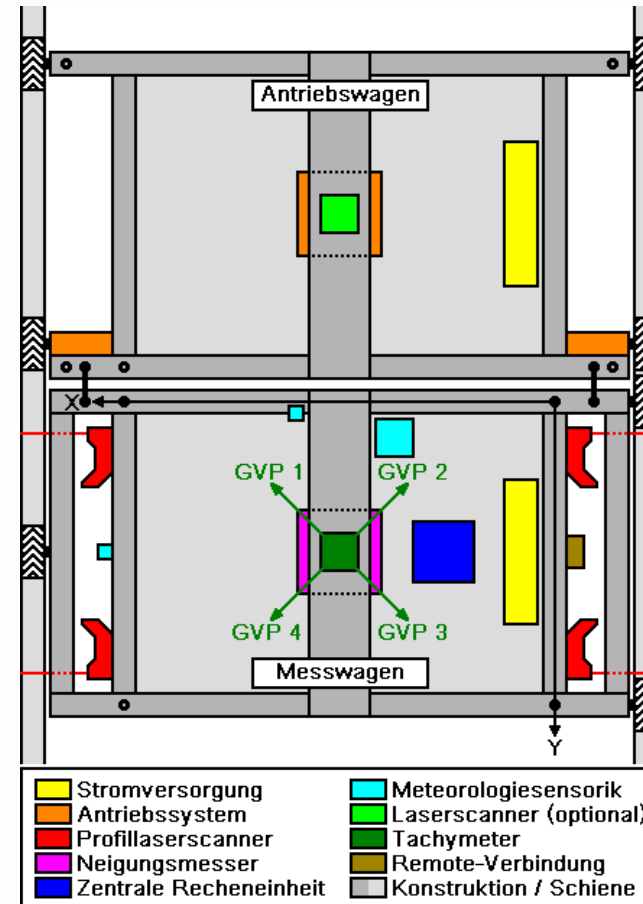
- Absolute Position der Gleisachse
- Spurweite
- Längs- und Querneigung
- Abnutzung und Gratbildung der Schiene

### Weiterentwicklungen gegenüber dem Vorgängersystem RACER

- Berührungslose Messung über Profillaserscanner, ermöglicht unter anderem:
  - Beschleunigten Messzyklus
  - Verschleißarmen Betrieb (Mechanik => Optische Sensorik)
  - Erfassung der Schienenoberfläche durch Profilmessungen
  - Dokumentation von Abnutzung und Gratbildung der Schiene
- Reduziertes Gewicht durch Leichtbauweise und reduzierte Mechanik
- Längere Betriebsdauer durch reduzierten Stromverbrauch und neues Batteriekonzept
- Umfassendes QM und QS während der Messung, u. a. durch redundante Sensorik
- Remote-Steuerung über Wireless-LAN
- Dokumentation des Lichtraumes durch z. B. Laserscanner auf separatem Antriebswagen

## Realisierung

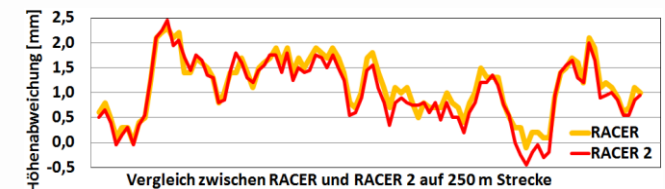
Seit Mai 2010 wurde am Institut für Geodäsie das Messkonzept entwickelt, die Sensoren ausgewählt und die Software erstellt. Der Betriebsablauf wurde in umfangreichen Tests optimiert und eine Systemkalibrierung im Geodätischen Labor durchgeführt.



Der Bediener überwacht den Prozess und bestückt während der Messfahrt die Gleisversicherungspunkte (GVP) mit Präzisionsprismen.

## Validierung RACER 2

Das Messsystem wurde im November und Dezember 2011 im Lötschberg-Basistunnel unter realen Bedingungen getestet und in einem Leistungstest mit dem Vorgängersystem RACER verglichen.



Zusätzlich wurden umfangreiche Validierungsmessungen im Versuchstollen des Lötschberg-Basistunnels durchgeführt, wobei die Schienengeometrie mit dem hochgenauen T-Scan-System des Lasertrackers Leica AT901-LR aufgenommen wurde.