



... auf den Punkt genau!

TIGER

**ein kinematisches Messsystem für
langgestreckte Objekte,
Erfahrungen aus Projekten**

Philipp Schneider

ANGERMEIER INGENIEURE GmbH



Gliederung

- Einführung
- Systemaufbau TIGER
- Durchführung einer Messung
- Auswertung
- Projektbeispiele
 - PSW Vianden
 - Frauenberger Tunnel
- Fazit

... auf den Punkt genau!



Einführung

ANGERMEIER INGENIEURE GmbH

- Gegründet: 1974
- Ingenieurbüro für Bau- und Vermessungswesen
- Ca. 60 Mitarbeiter
Vermessungsingenieure, Techniker und Fachleute
benachbarter Disziplinen
- Projekte im Inland & Ausland

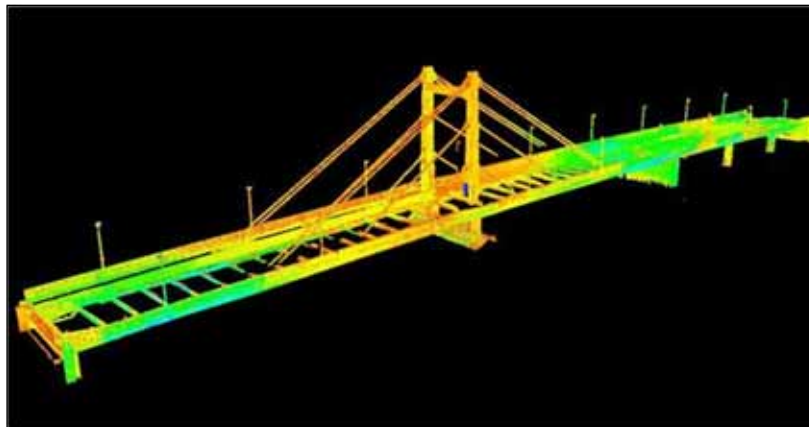
... auf den Punkt genau!



Einführung

Schwerpunkte

- Tunnel / Gleisvermessung
- Ingenieurvermessung
- Monitoring
- Laserscanning
- Photogrammetrie
- Planung
- Flächenmanagement



... auf den Punkt genau!



Zielsetzung

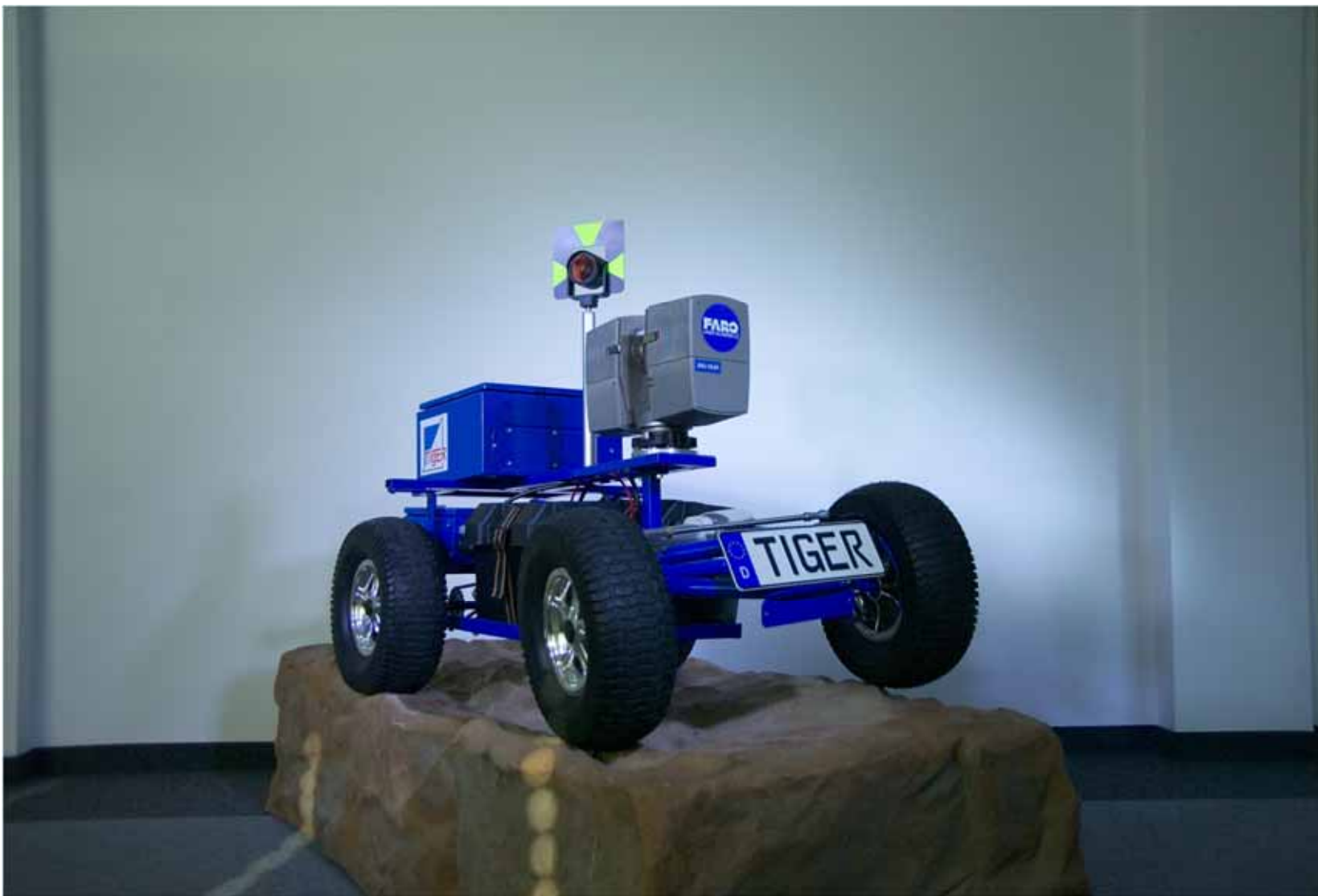
- Erfassung von langgestreckten Verkehrswegen insbesondere Tunnel, Gleisanlagen und Straßenzüge, Hallen etc.
- Georeferenzierung direkt bei der Messung (ohne zusätzliche Targets)
- Einsatz von Standardvermessungsequipment
- Schnelle Datenerfassung mit geringem Personalaufwand

... auf den Punkt genau!



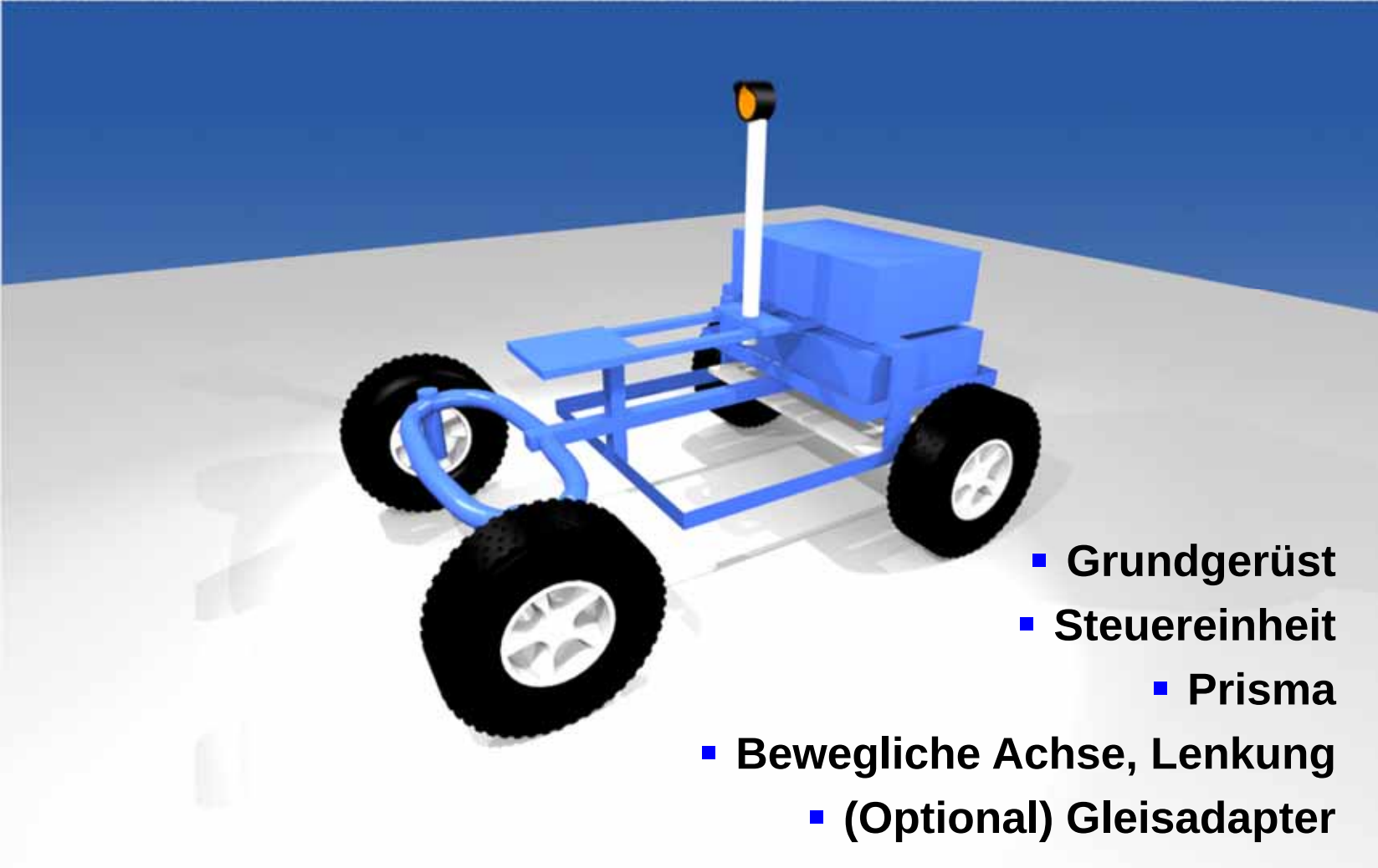
Systemaufbau TIGER

... auf den Punkt genau!





Systemaufbau TIGER

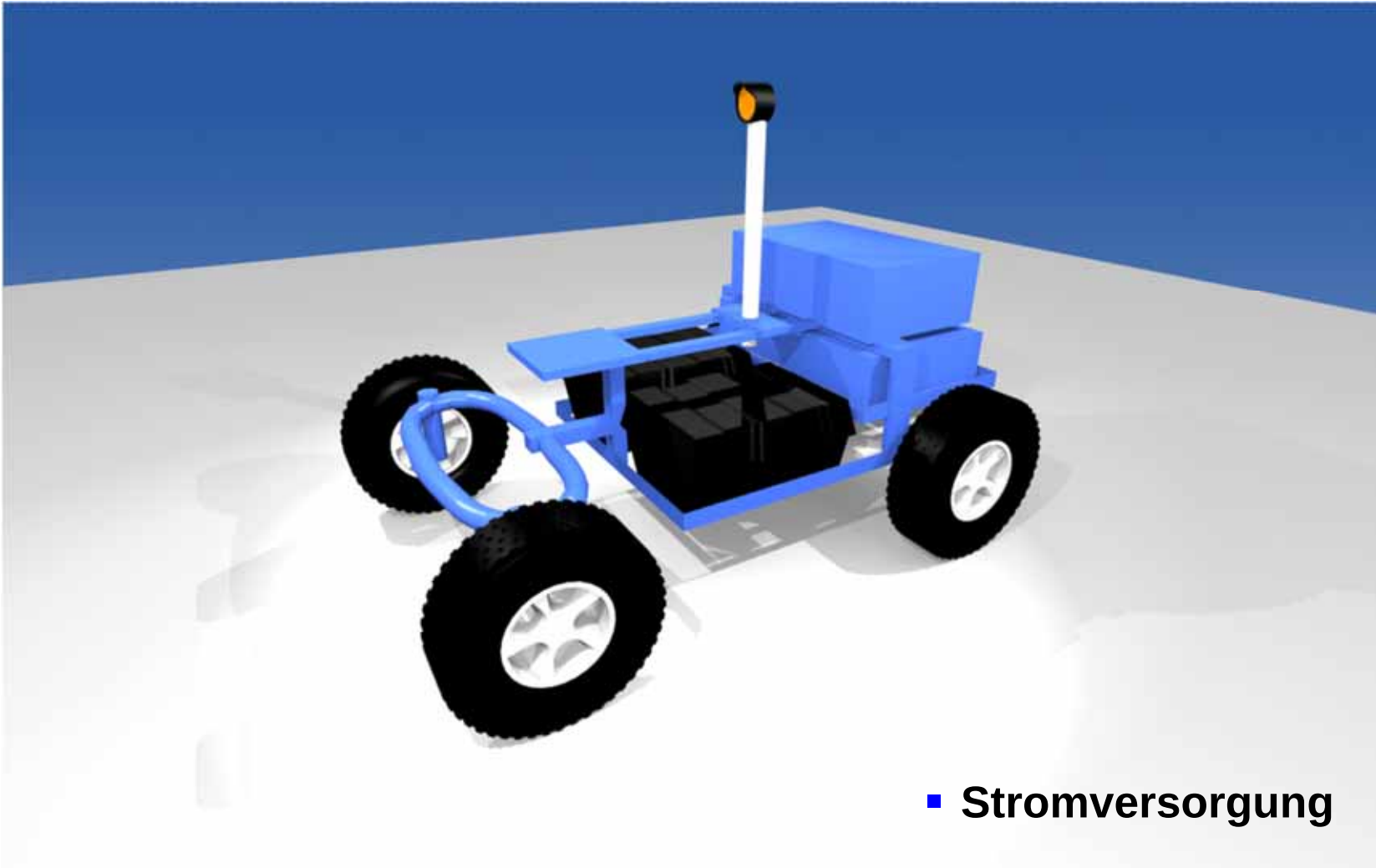


- Grundgerüst
- Steuereinheit
 - Prisma
- Bewegliche Achse, Lenkung
 - (Optional) Gleisadapter

... auf den Punkt genau!



Systemaufbau TIGER



- Stromversorgung

... auf den Punkt genau!



Systemaufbau TIGER

Integrierte Sensoren

- TIGER intern
 - Laserscanner
 - Phasenvergleich Scanner im Profilmodus (z.B. Faro Helical Mode)
 - 320° Messbereich
 - Neigungssensoren
 - Quer-/Längsneigung

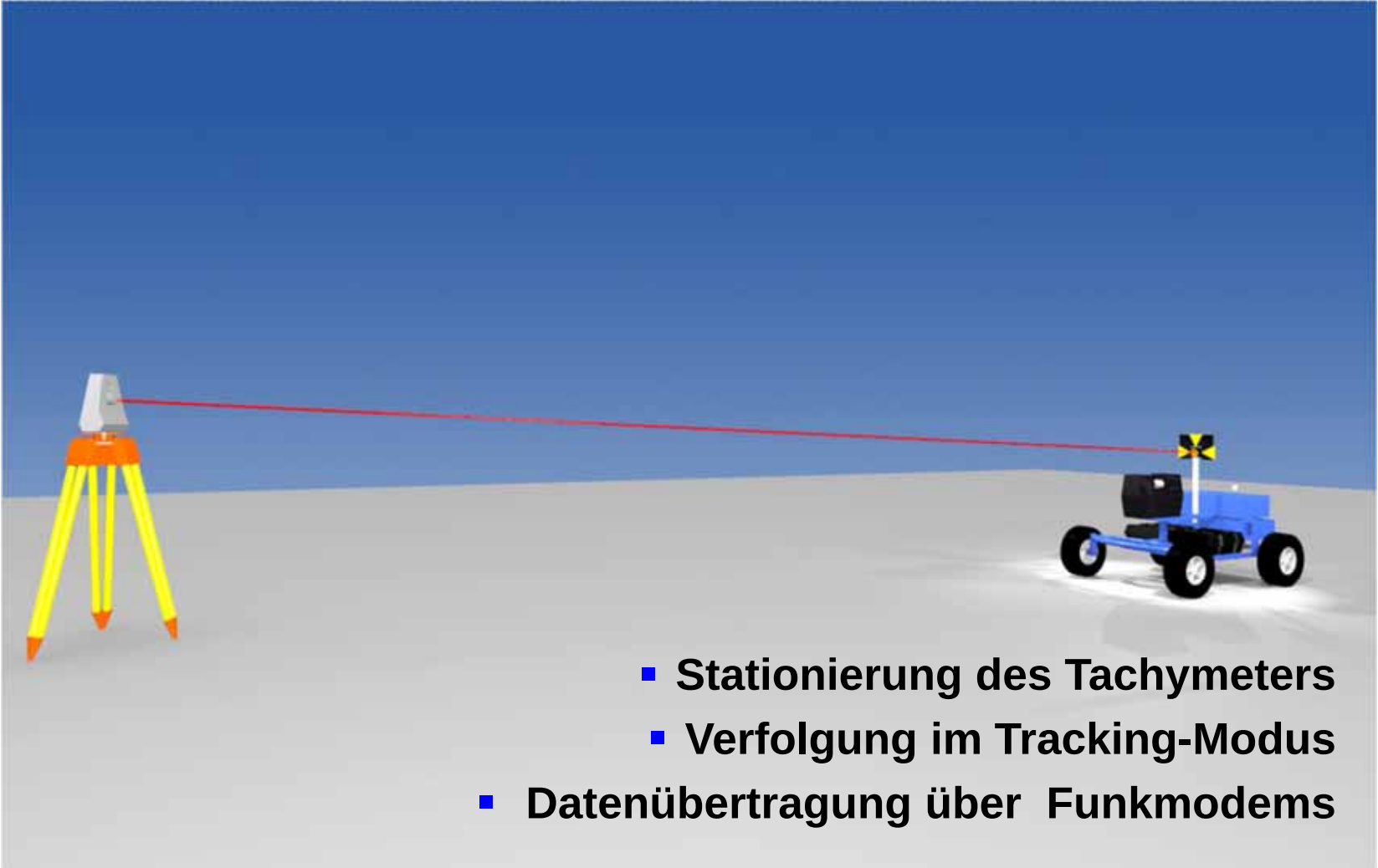
- TIGER extern
 - Tachymeter (Alternativ: GPS, Encoder)
 - Orientierung
 - Positionierung

... auf den Punkt genau!



Durchführung einer Messung

... auf den Punkt genau!

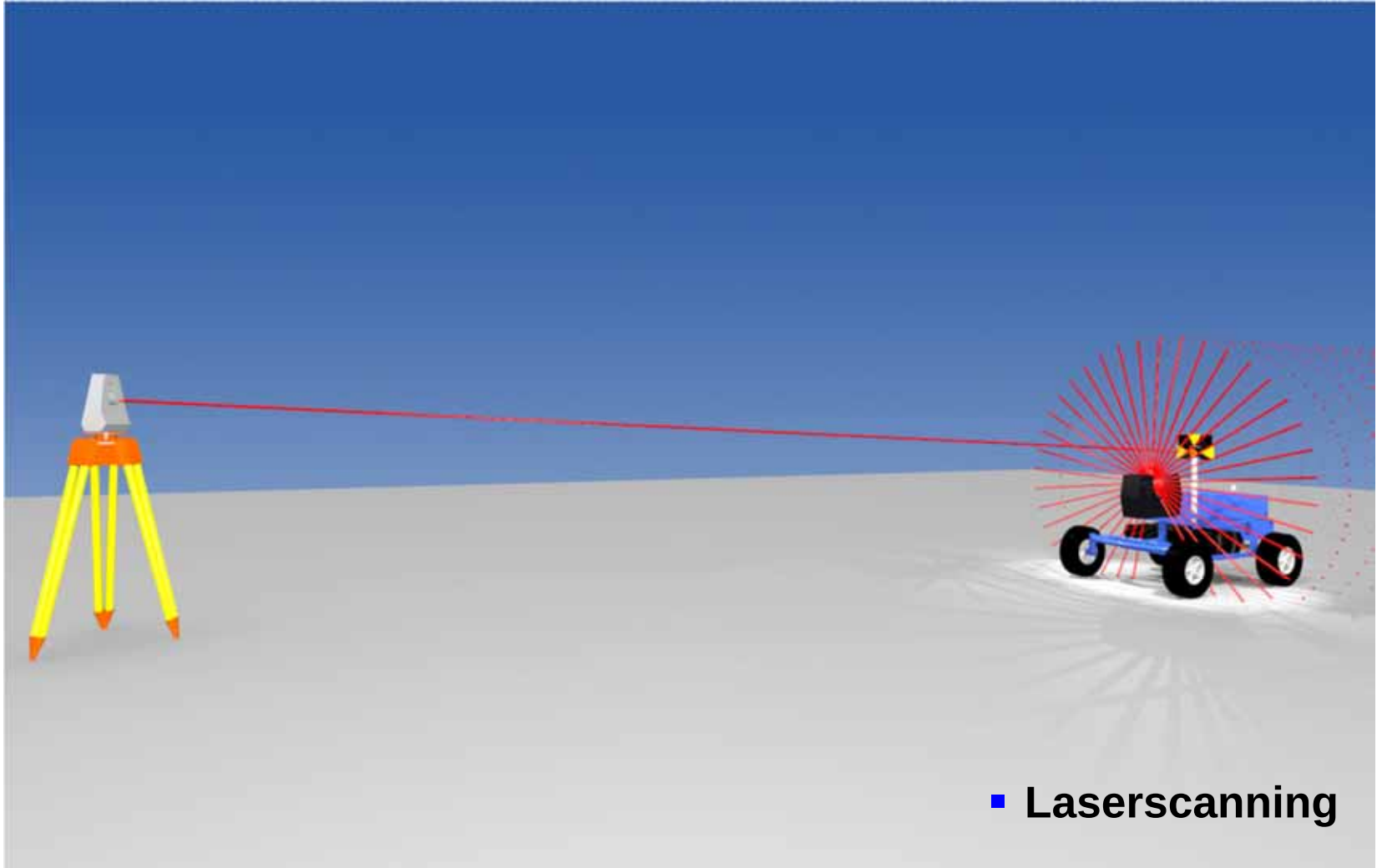


- Stationierung des Tachymeters
- Verfolgung im Tracking-Modus
- Datenübertragung über Funkmodems



Durchführung einer Messung

... auf den Punkt genau!

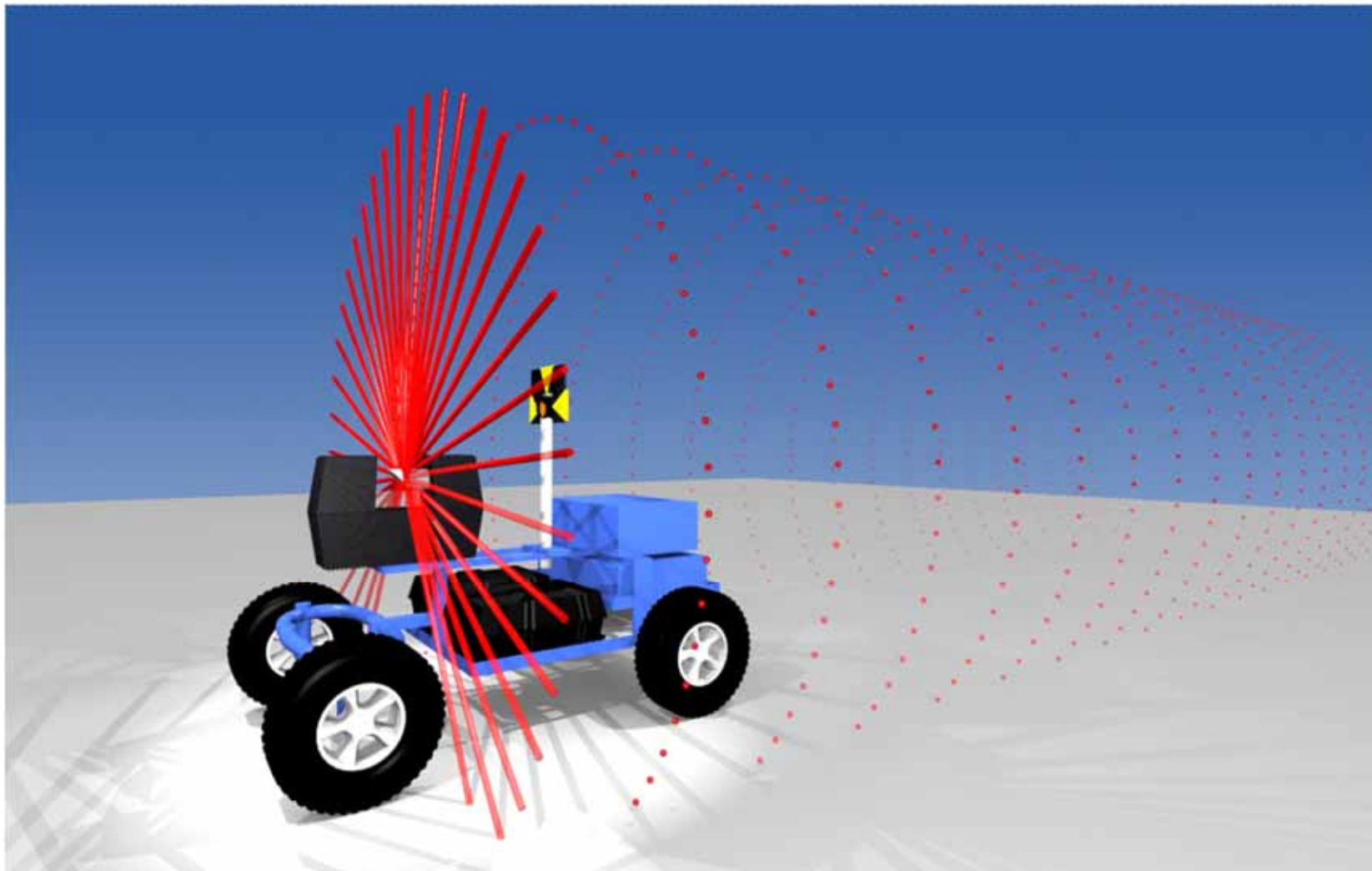


■ Laserscanning



Durchführung einer Messung

... auf den Punkt genau!

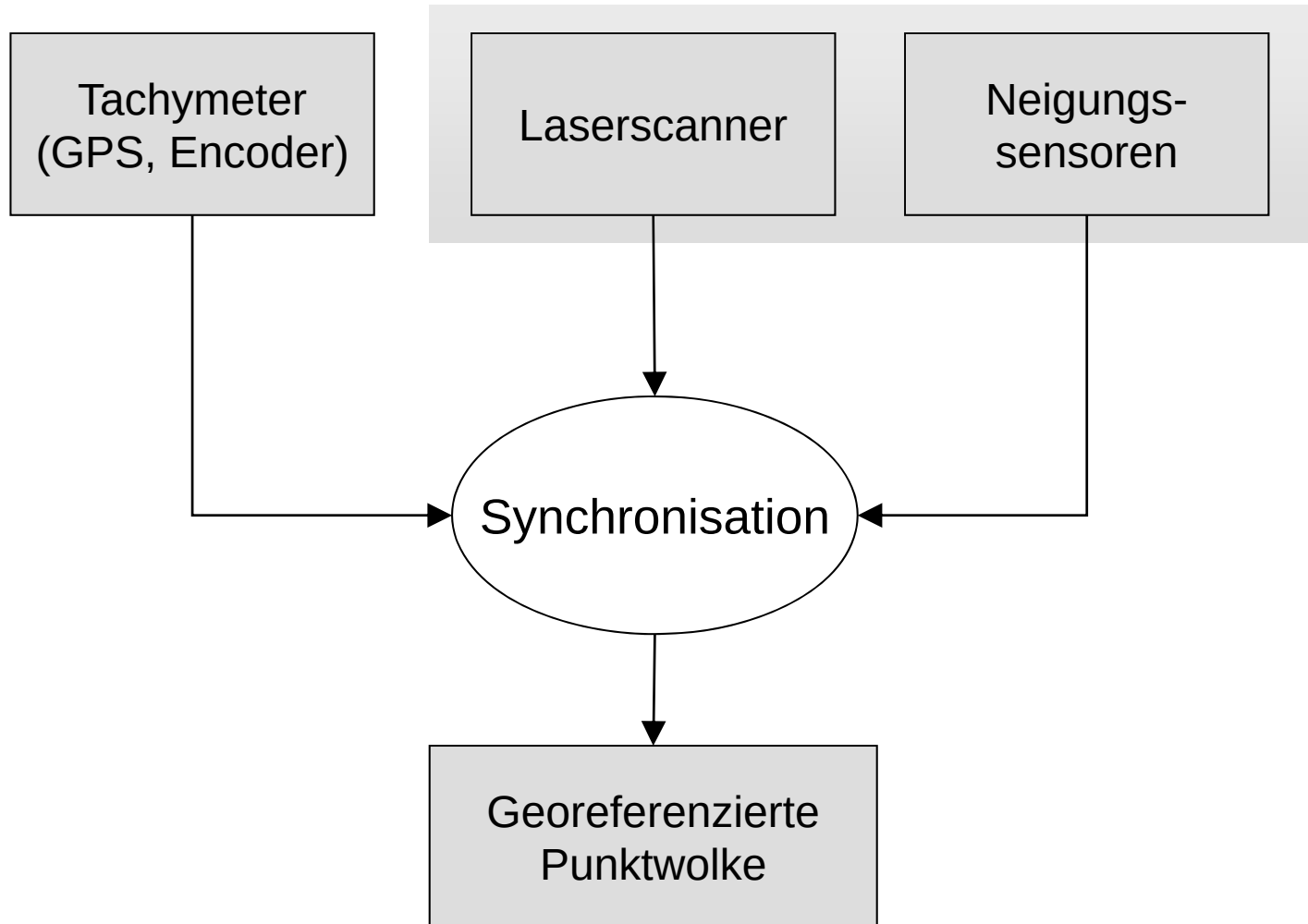




Auswertung

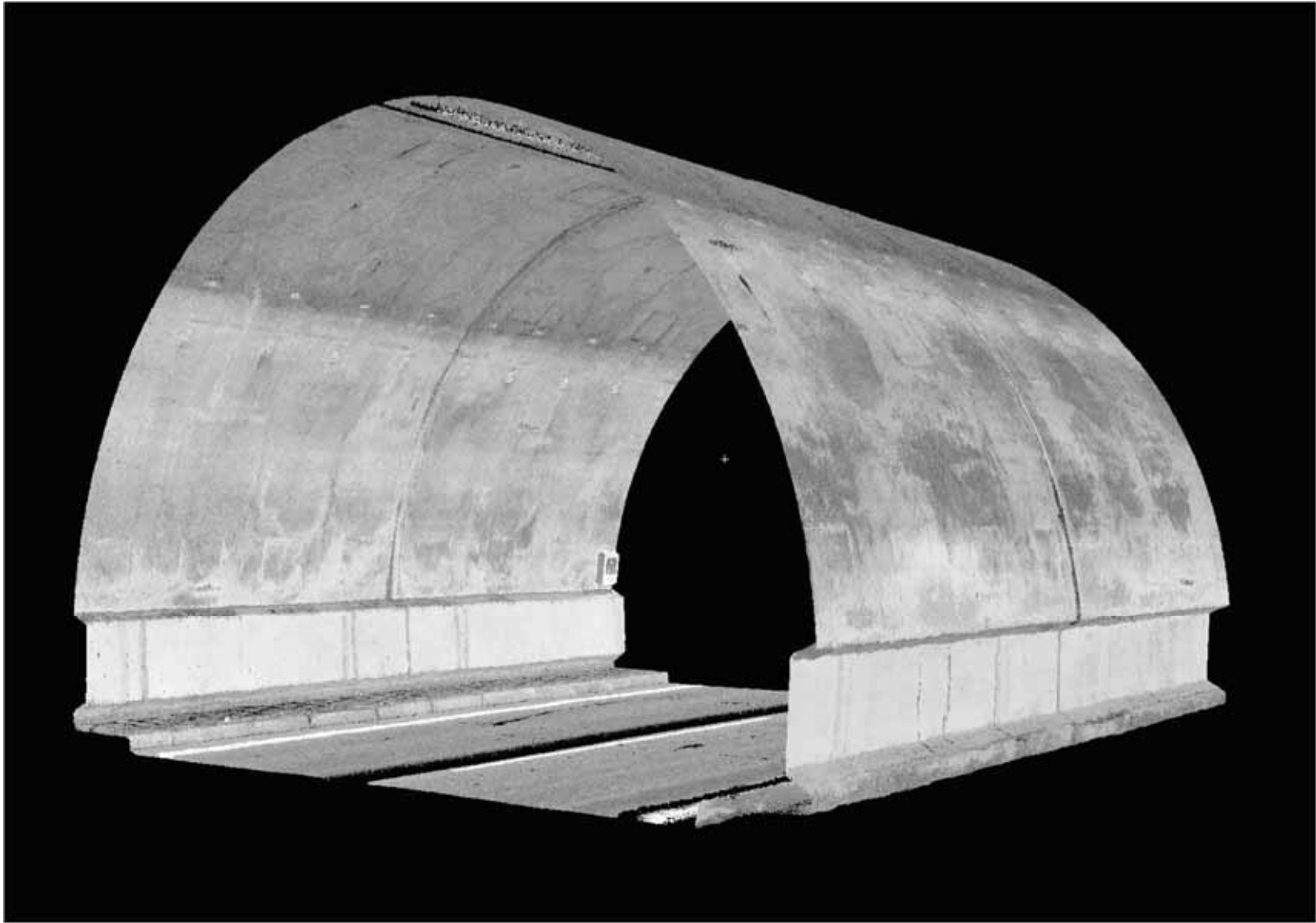


... auf den Punkt genau!





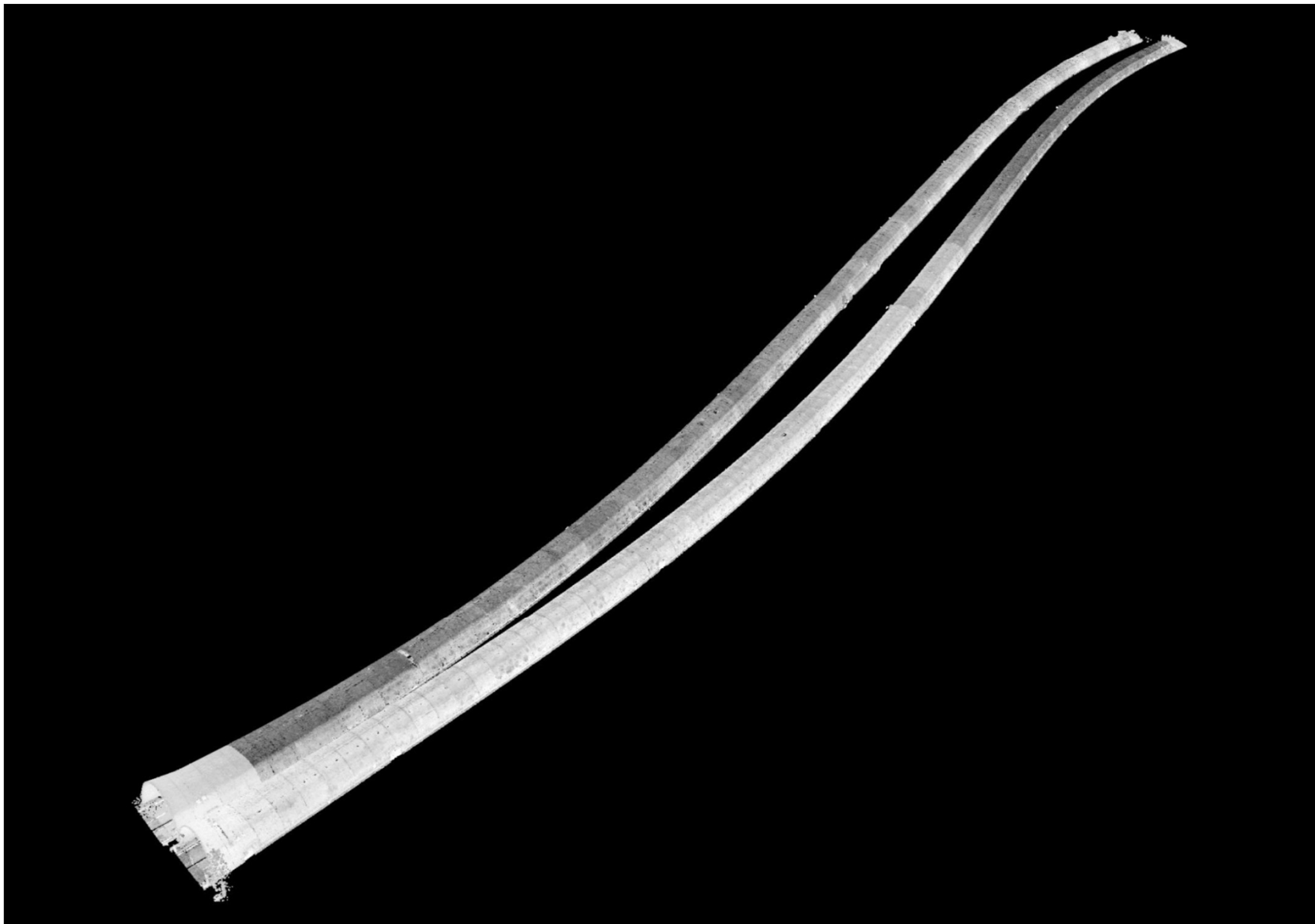
Auswertung



... auf den Punkt genau!



Auswertung



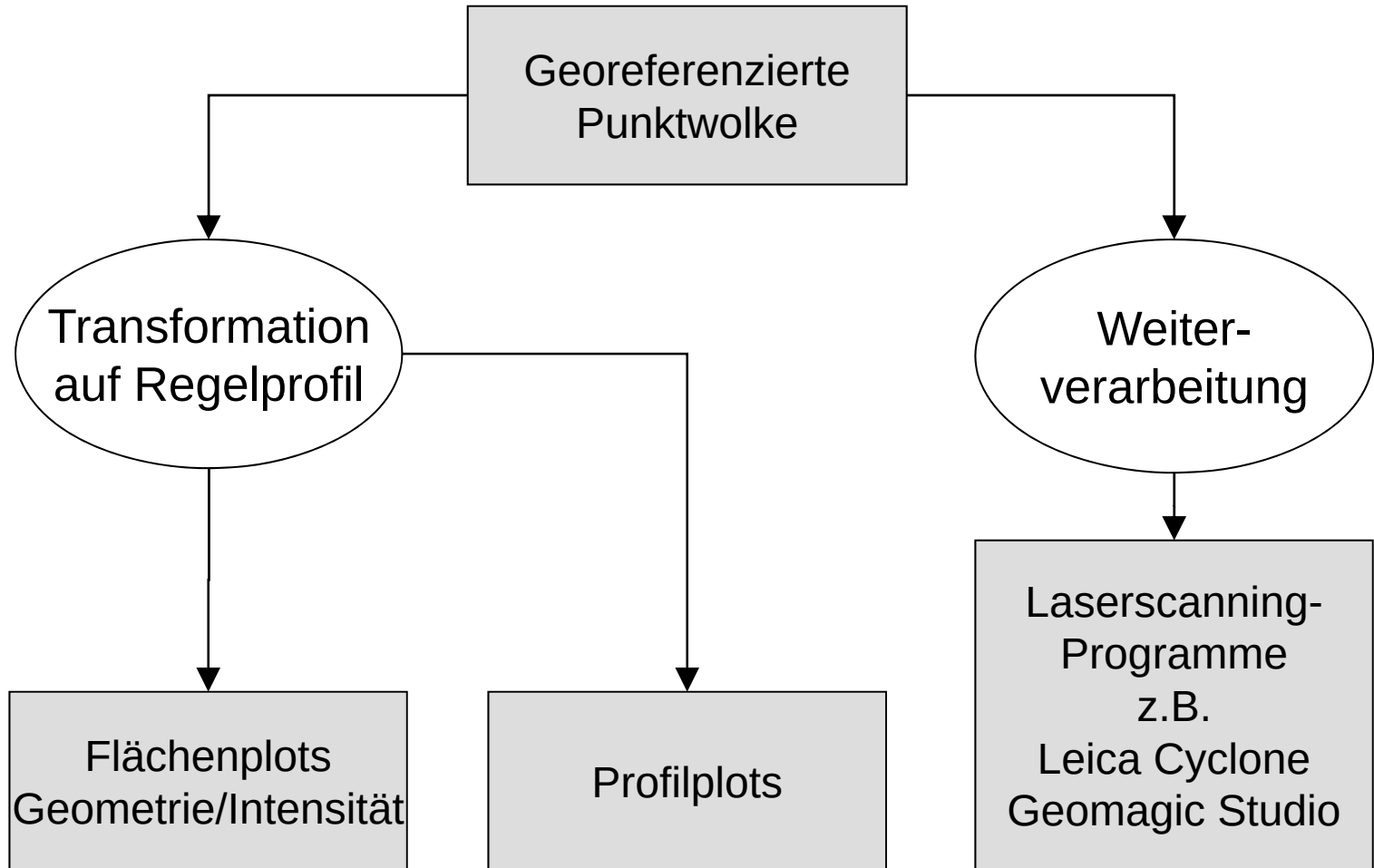
... auf den Punkt genau!



Auswertung



... auf den Punkt genau!





Auswertung

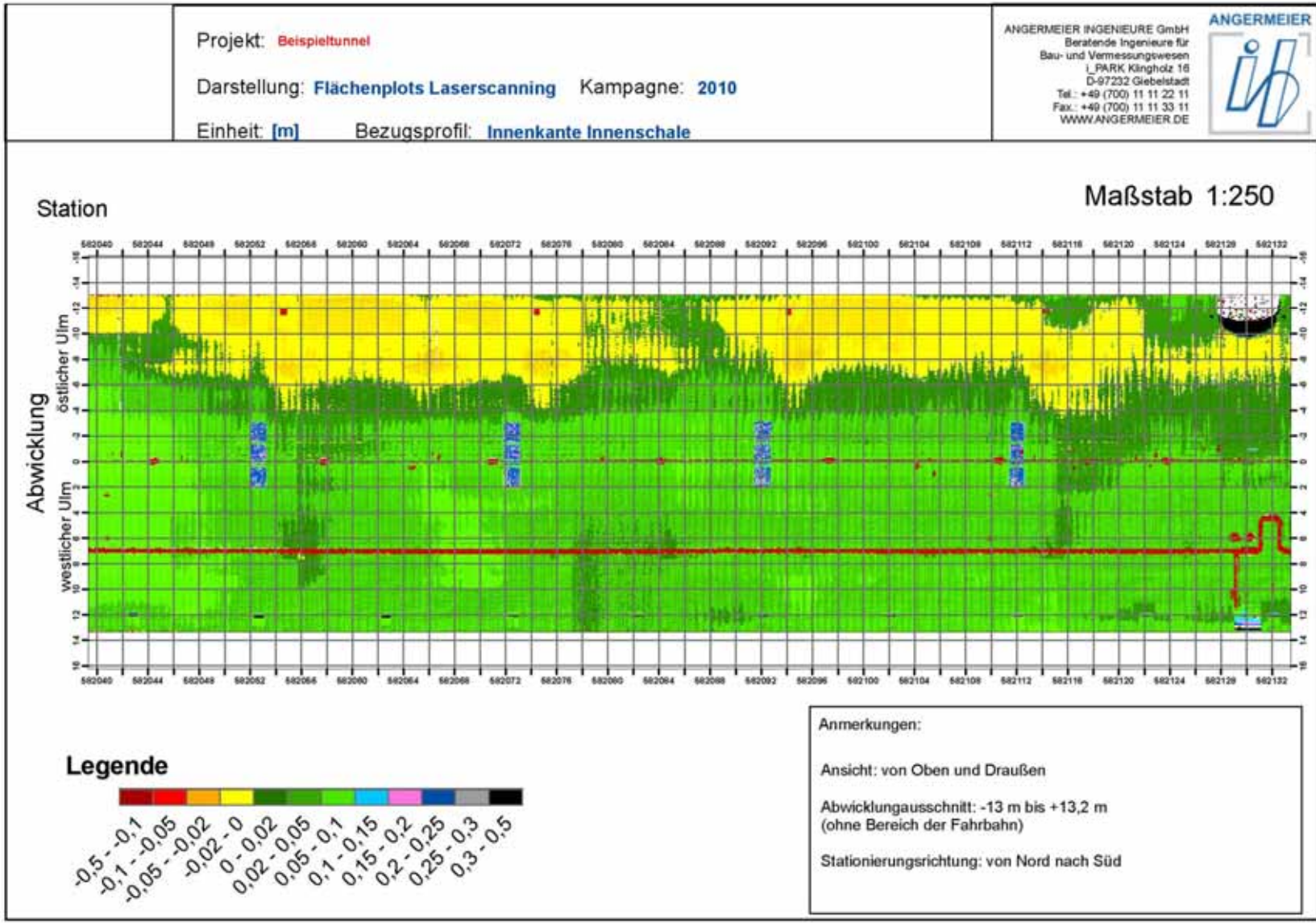
Flächenplotterzeugung

- Transformation auf ein Regelprofil
- Ableitung eines GeoTIFF Bildes
 - Zuweisung eines Wertes pro Pixel
 - Dieser Wert kann z.B. Intensität oder Abweichung zu einem Regelprofil darstellen
- Visualisierung in ESRI ArcGIS / ArcMap
 - Klassifizierung der Wertebereichen durch Farben
 - Verwaltung großer Datenmengen
 - Datenrahmen, etc.

... auf den Punkt genau!



Auswertung



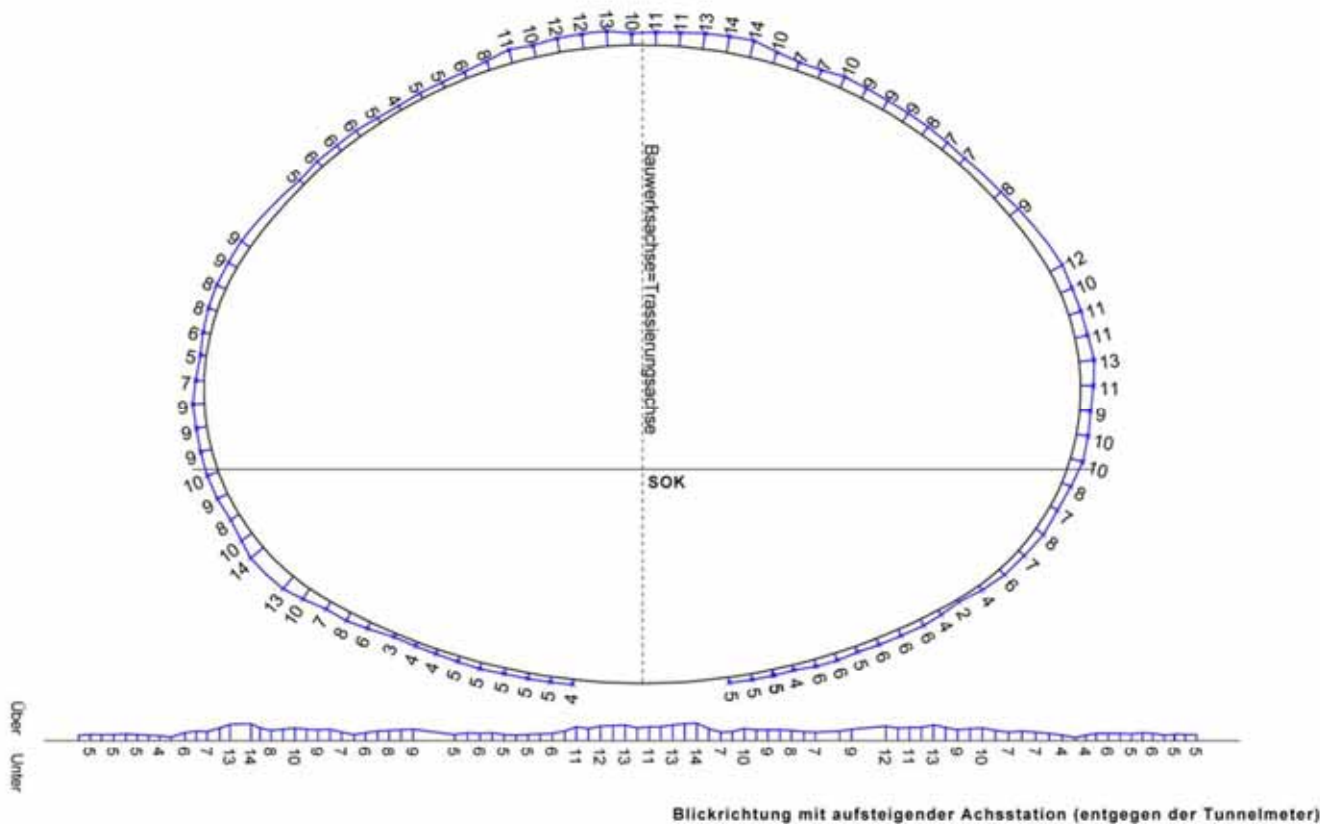
... auf den Punkt genau!



Auswertung



... auf den Punkt genau!





Projektbeispiele



... auf den Punkt genau!

■ PSW Vianden



Projektbeispiele

PSW Vianden

- Pumpspeicherwerk in Luxemburg mit 1300 mWatt Leistung
- Ziel der Messung war der Nachweis der Profilhaltigkeit
- Berechnung der Kubatur bestimmten Bereichen



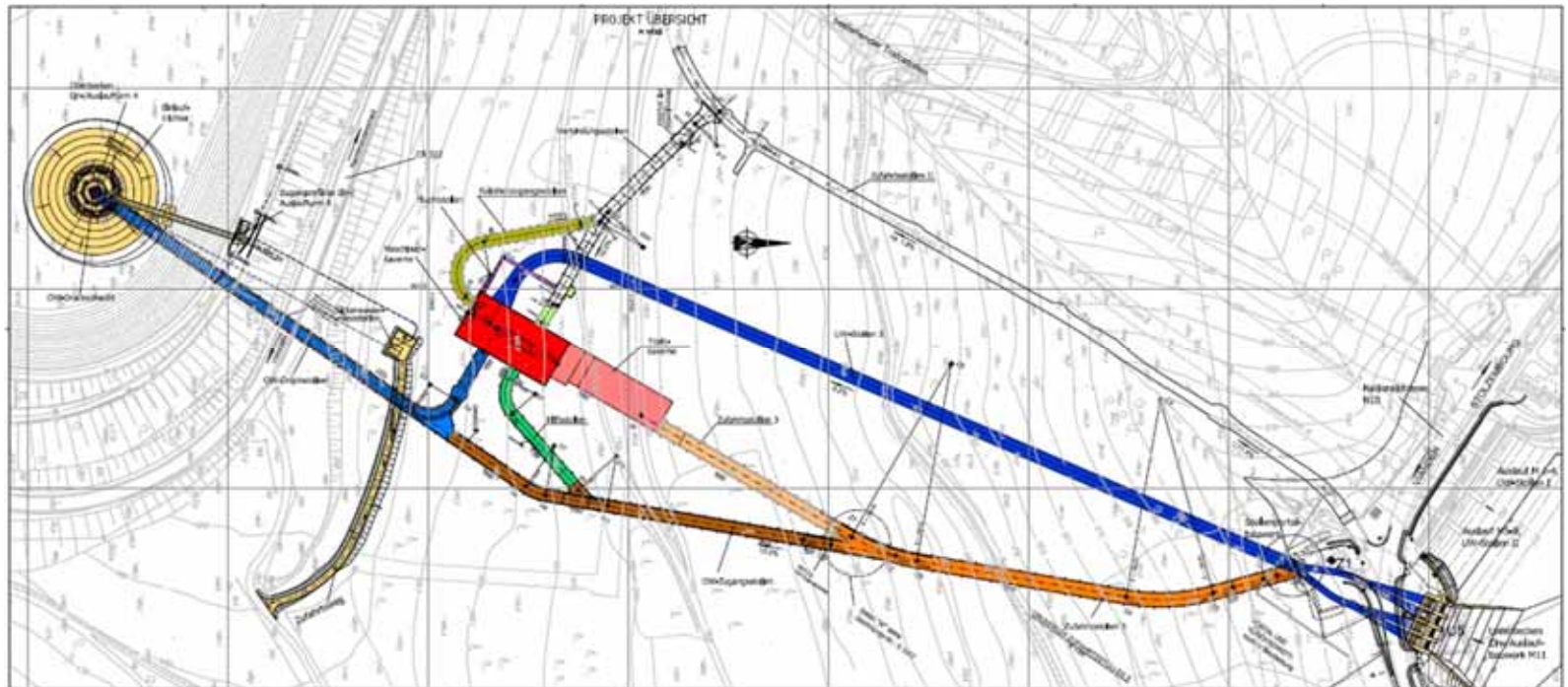
... auf den Punkt genau!



Projektbeispiele

PSW Vianden

- Aufnahme der langgestreckten Druckstollen mit TIGER
- Statische Aufnahme der Kavernenbauwerke



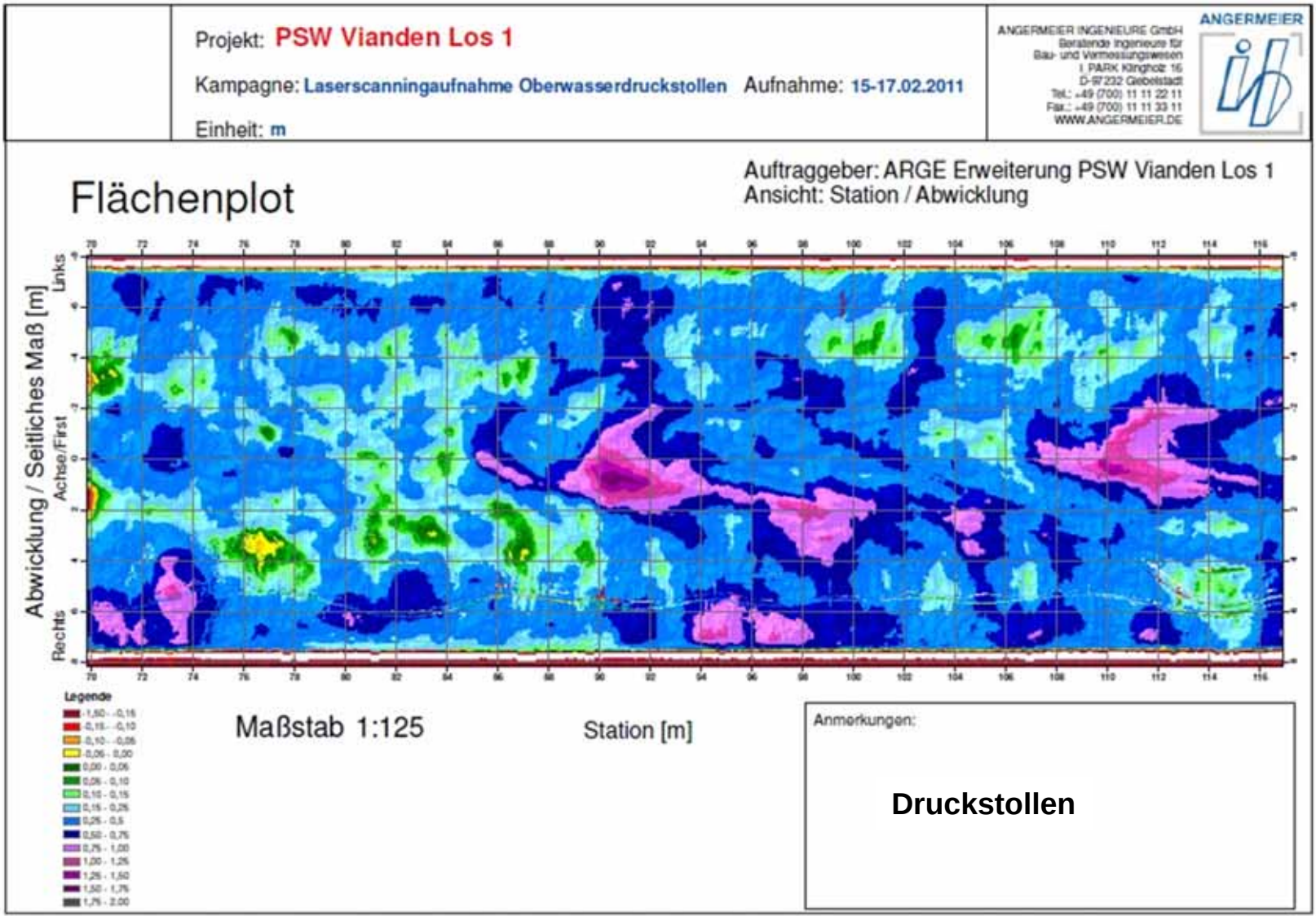
... auf den Punkt genau!



Projektbeispiele



... auf den Punkt genau!



- Legende
- 1,50 - 0,15
 - 0,15 - 0,10
 - 0,10 - 0,05
 - 0,05 - 0,00
 - 0,00 - 0,05
 - 0,05 - 0,10
 - 0,10 - 0,15
 - 0,15 - 0,20
 - 0,20 - 0,3
 - 0,30 - 0,75
 - 0,75 - 1,00
 - 1,00 - 1,25
 - 1,25 - 1,50
 - 1,50 - 1,75
 - 1,75 - 2,00



Projektbeispiele



■ Frauenberger Tunnel

... auf den Punkt genau!



Projektbeispiele

Frauenberger Tunnel

- Tunnelsanierungsprojekte
- Ziel der Messung war die Erfassung des lichten Raumes zwischen zwei Bauabschnitten
- Verbringung der Maschine (ohne Demontage)



... auf den Punkt genau!



Projektbeispiele

Frauenberger Tunnel

- Befahrung des Streckenabschnittes auf dem Gleis
- Verortung mittels Encoderwerten



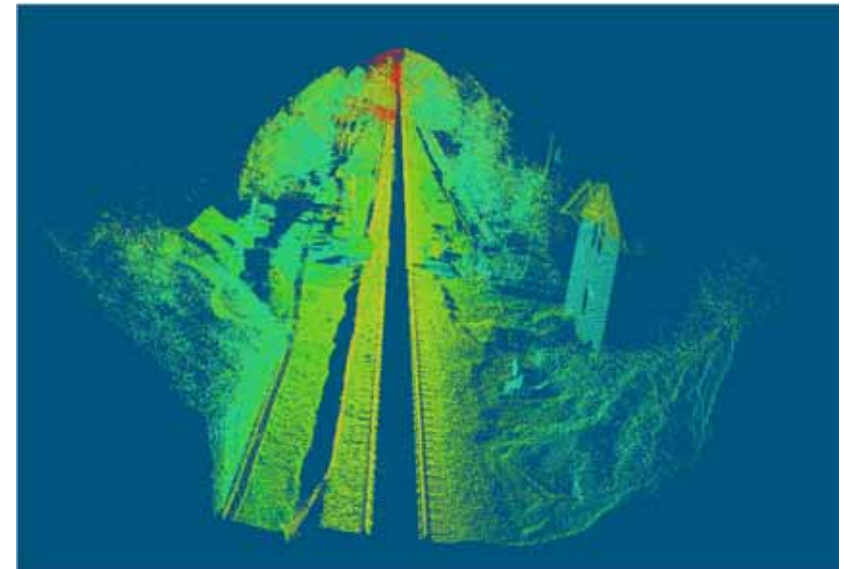
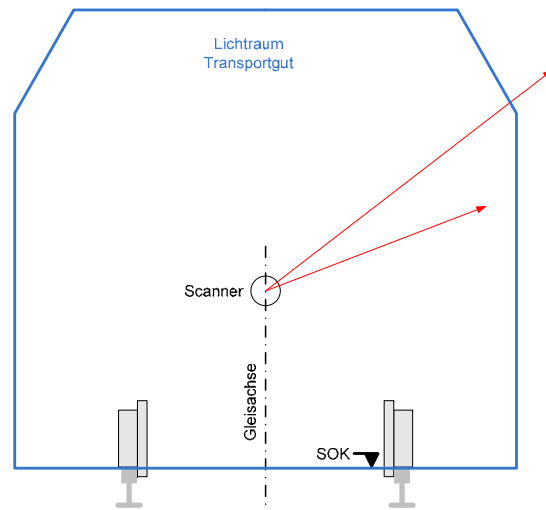
... auf den Punkt genau!



Projektbeispiele

Frauenberger Tunnel

- Auswertung erfolgt als gleisbezogene Punktwolke
- Bestimmung möglicher Engstellen im Bezug auf das Lichtraumprofil des Transportgutes
- Klassifizierung der Wertebereichen durch Farben



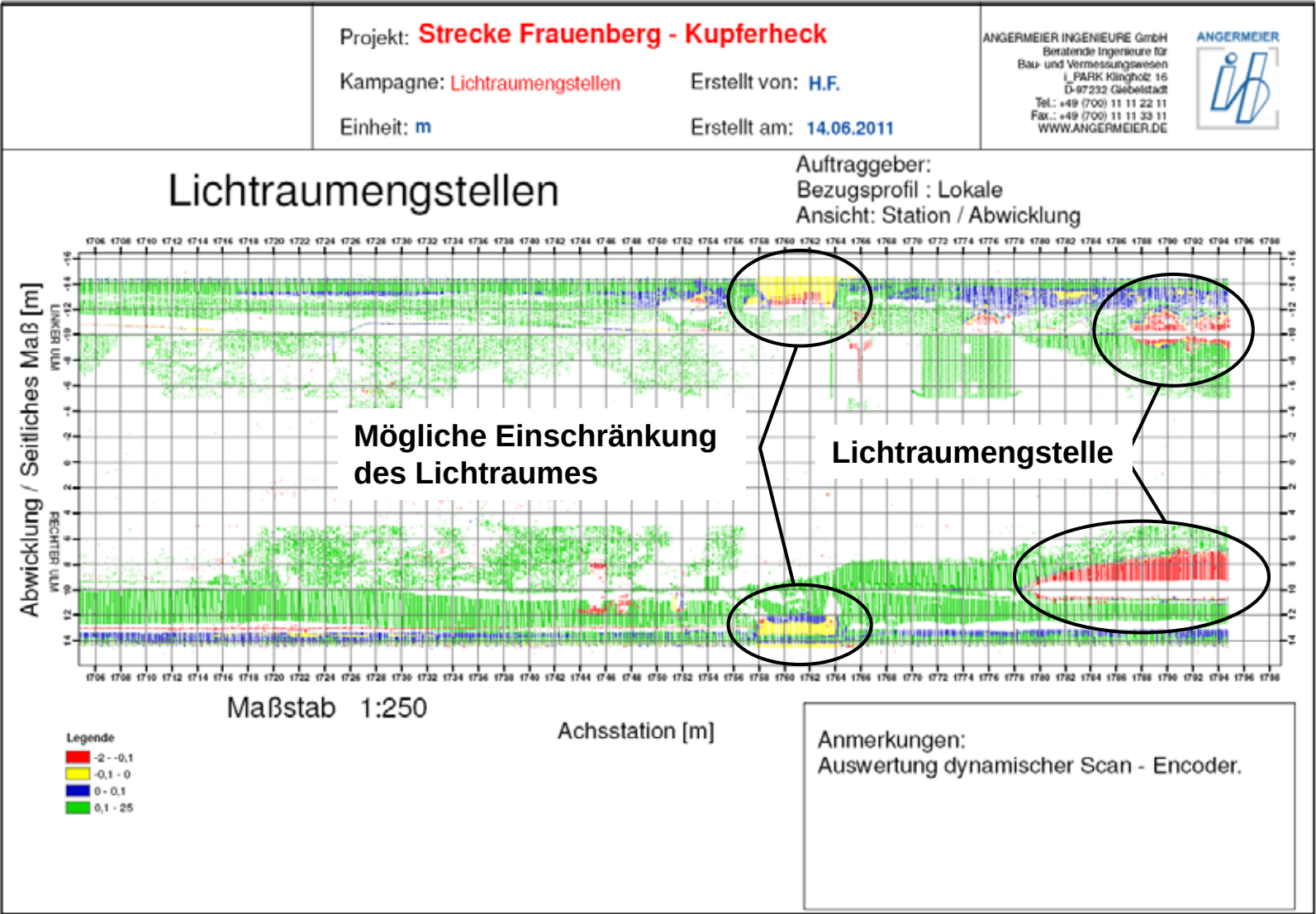
... auf den Punkt genau!



Projektbeispiele



... auf den Punkt genau!

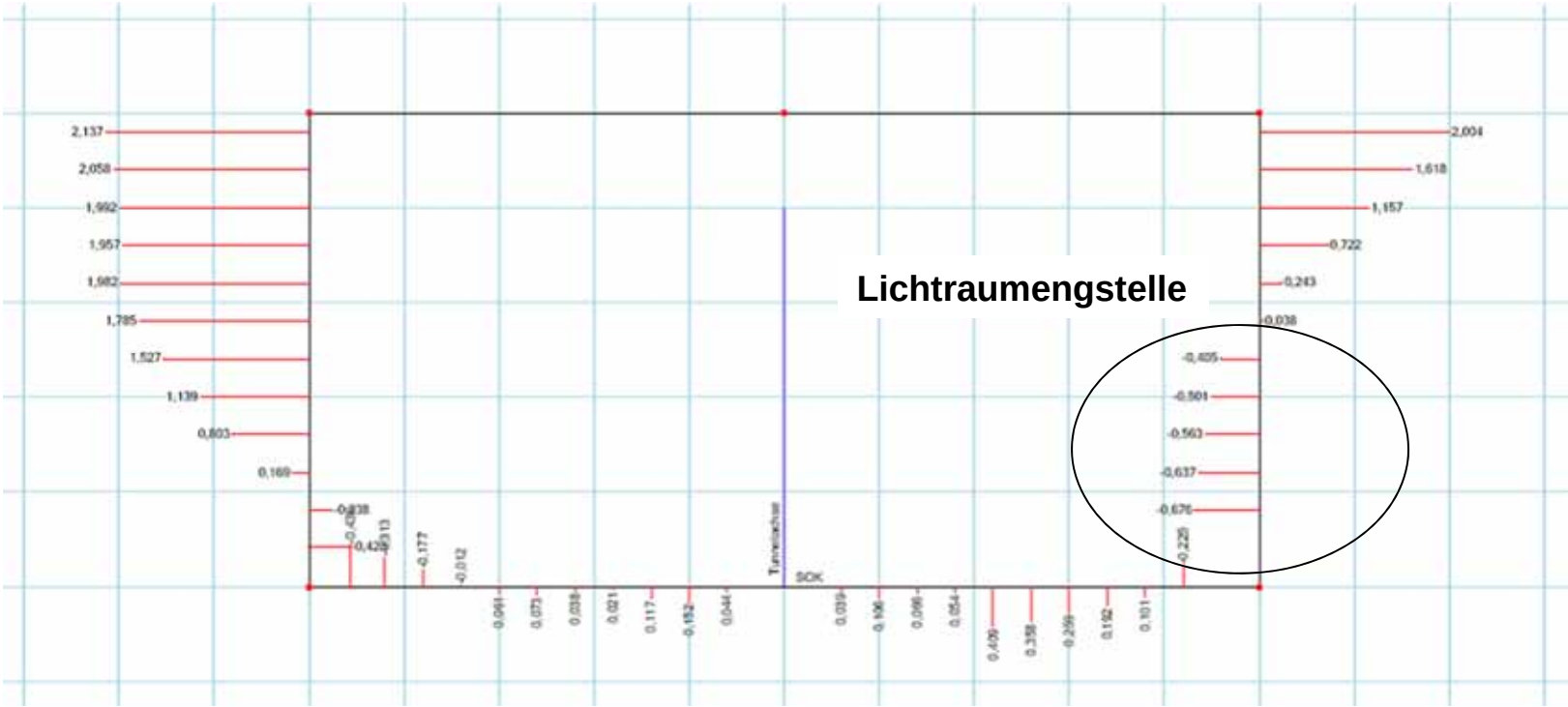




Projektbeispiele



... auf den Punkt genau!





Fazit

- **TIGER liefert hochauflösende Daten und 3D Modelle**
 - Vollständig erfasste Situation, Flächendeckung
 - Sehr hoher Detailgrad
 - Keine schleifenden Schnitte
 - Einsatz von Standardkomponenten
 - Einsatzmöglichkeiten außerhalb des Tunnels

- **Herausforderung**
 - Lange Rechenzeiten

... auf den Punkt genau!



... auf den Punkt genau!

Vielen Dank für Ihr Interesse

■ www.angermeier.de