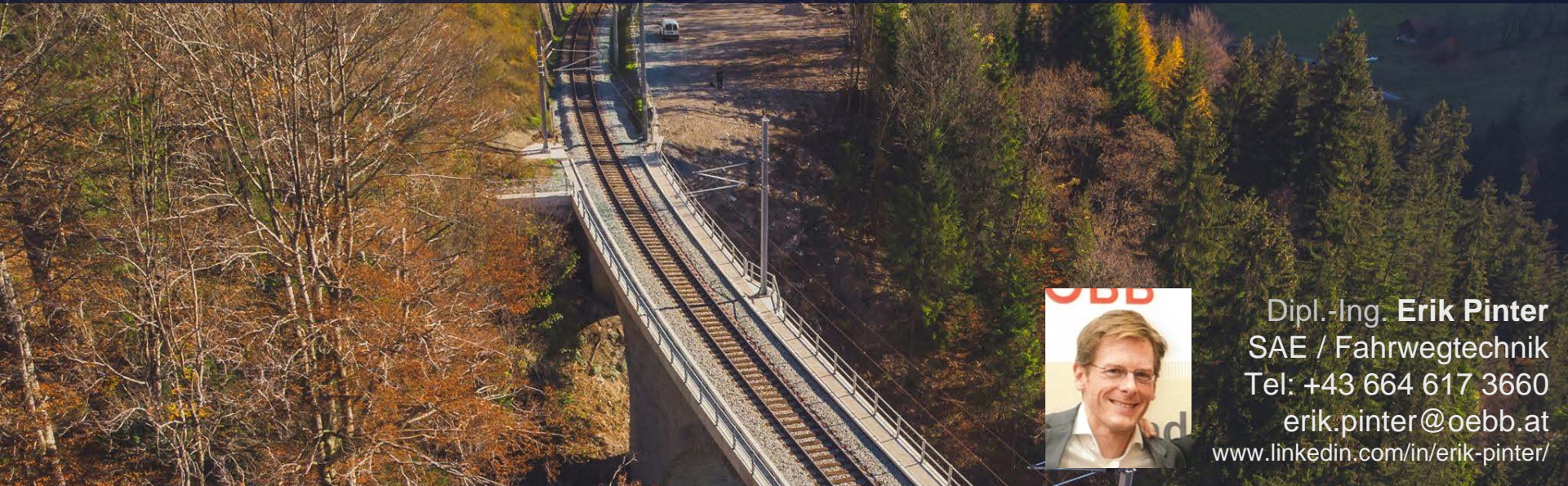


Monitoring von Vegetation & Entwässerungen durch Lichtraumscannerdaten

Smart Maintenance Conference 2019 - Zürich, 03.09.2019



Dipl.-Ing. **Erik Pinter**
SAE / Fahrwegtechnik
Tel: +43 664 617 3660
erik.pinter@oebb.at
www.linkedin.com/in/erik-pinter/

18.000
MitarbeiterInnen
(davon 1.500 Lehrlinge)



6.400 Züge täglich
149 Mio.
Zugkilometer pro Jahr

250 Mio.
Fahrgäste

1.070
Bahnhöfe und Haltestellen

Klimaschutz:
Strom aus
10 Wasserkraftwerken

4.862 Kilometer
Strecke

8 Güter-Terminals



43 Bahnen
am Netz

2 Mrd. Euro
Investitionen pro Jahr

23 Mrd. Euro
Bilanzsumme

3,2 Mrd. Euro
Gesamterträge

47 Mio. Euro
Gewinn vor Steuern (EBT)

Wir planen, bauen, betreiben und erhalten Eisenbahninfrastruktur



Lichtraumscannerdaten der ÖBB

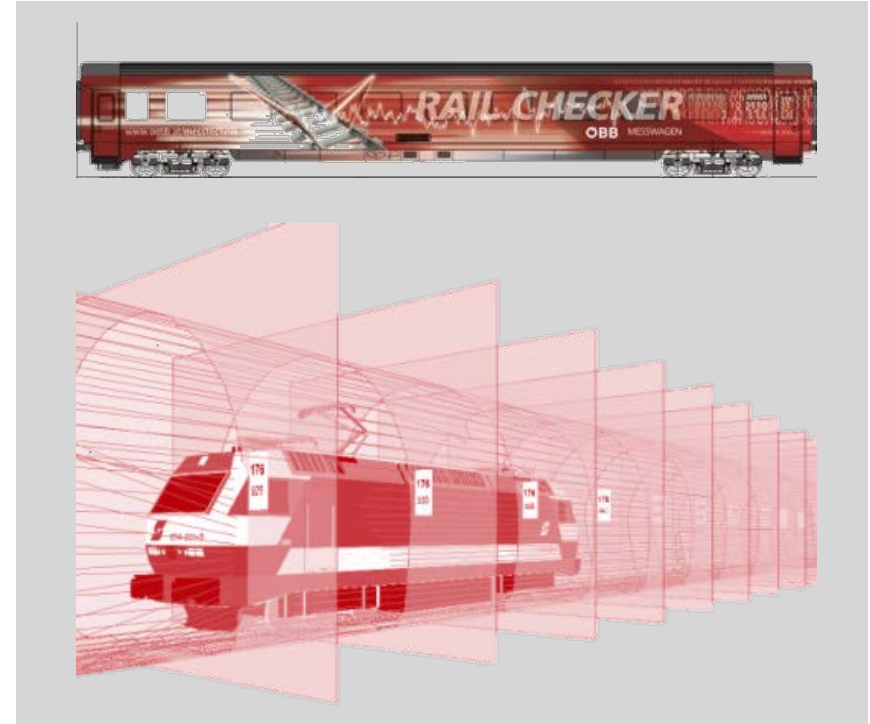
Woher kommen diese Daten?

Wozu dienen sie?

Lichttraumscannerdaten

ÖBB-Messwagen

- Gleisgeometrie, Schienenprofile, Schienenoberfläche, Streckenbilder,...
- **alle 25 cm** ein **Lichttraumscannerprofil** mit ca. 2000-3000 Punkten



Monitoring von Vegetation & Entwässerungen

Lichtraumscannerdaten

ÖBB-Messwagen

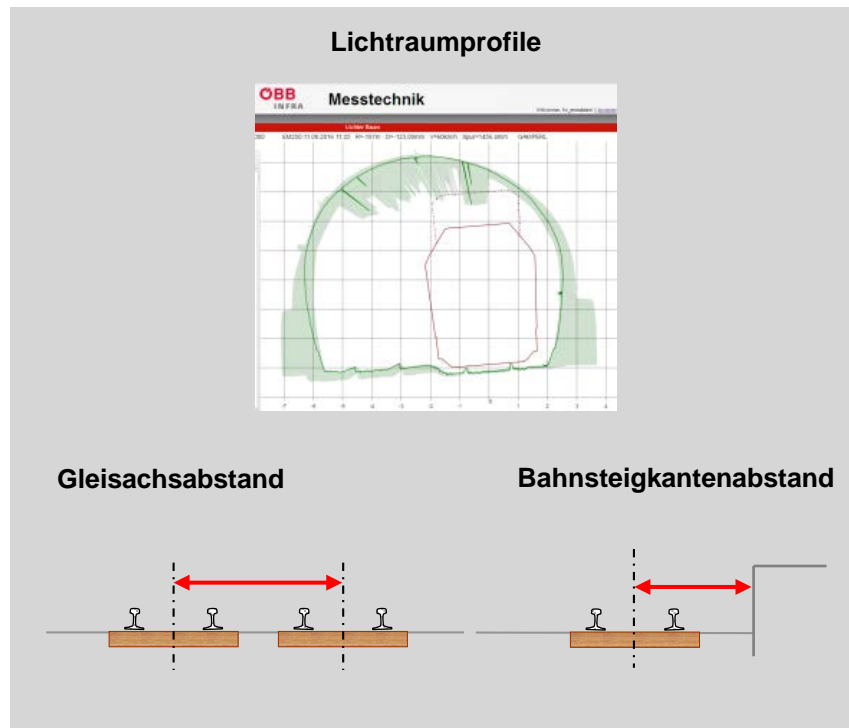
- Gleisgeometrie, Schienenprofile, Schienenoberfläche, Streckenbilder,...
- **alle 25 cm** ein **Lichtraumscannerprofil** mit ca. 2000-3000 Punkten
- **netzweit auf allen Hauptgleisen** der ÖBB-Infra AG aufgenommen



Lichtraumscannerdaten

Verwendung

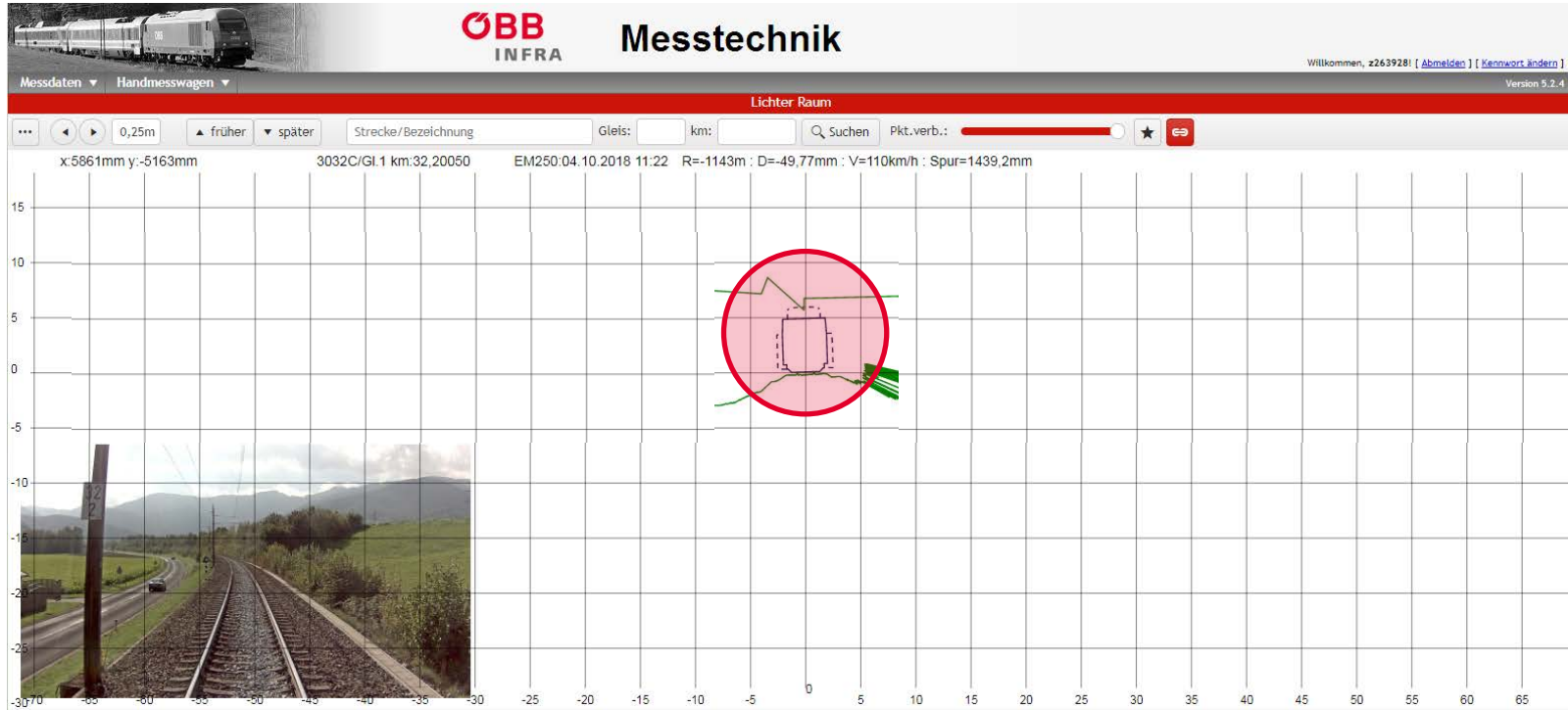
- Lichtraum
- Gleisachsabstand
- Bahnsteigkantenabstand



Darstellung der Lichtraumscannerdaten

“Messtechnik-Applikation”

Monitoring von Vegetation & Entwässerungen



Einblenden des Unterbau-Regelquerprofils



Monitoring von Vegetation & Entwässerungen

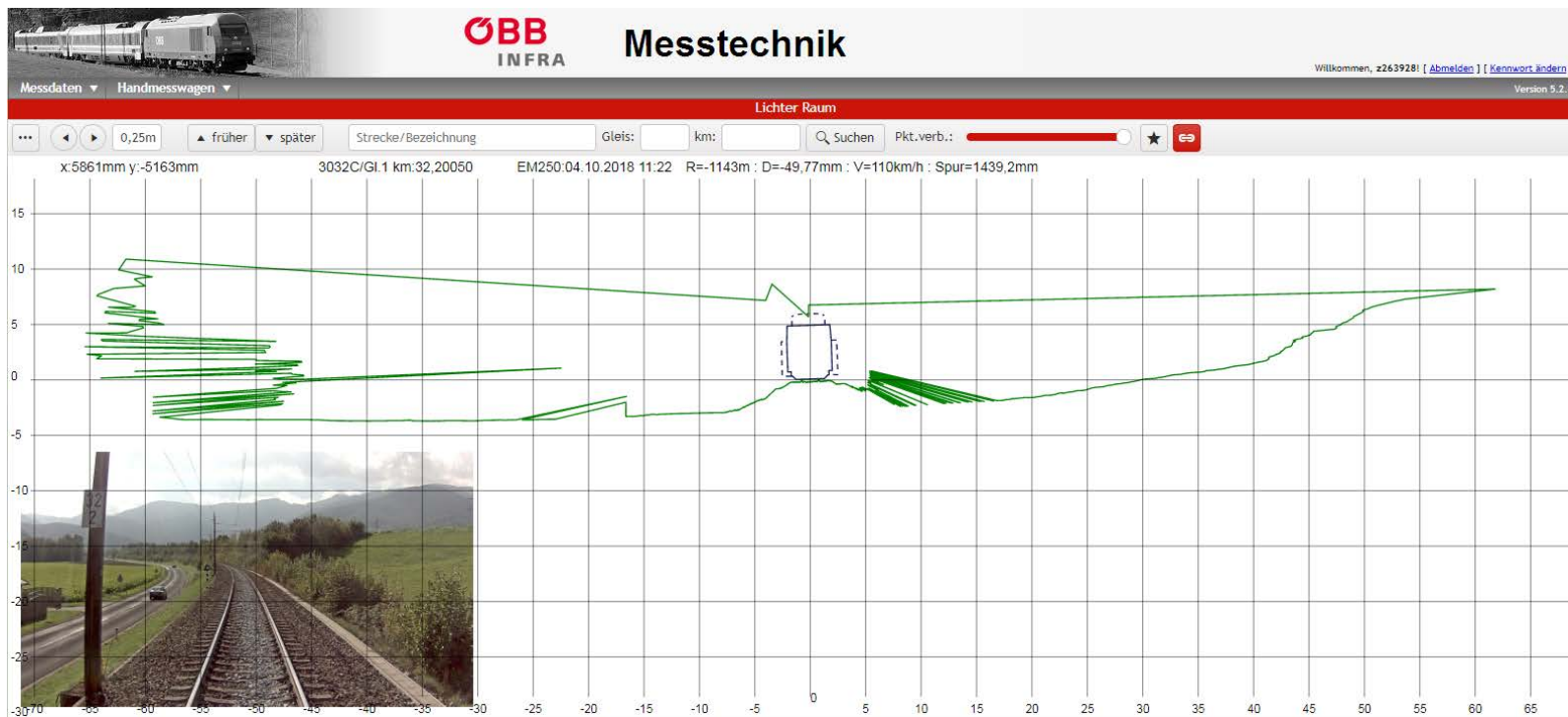


Lichtraumscannerdaten... ...für die Zustandserfassung

Können über den Lichtraumscanner Rückschlüsse auf den Zustand der gleisnahen Entwässerungsanlagen (offene) gezogen werden?

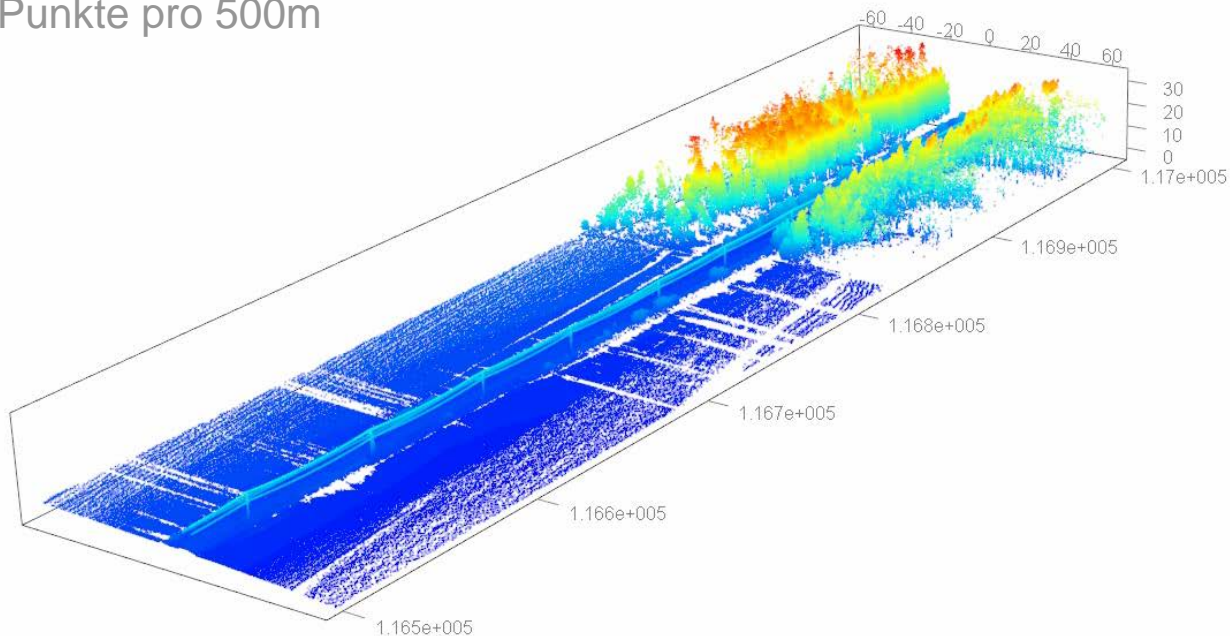
(netzweit, automatisiert!)

Monitoring von Vegetation & Entwässerungen

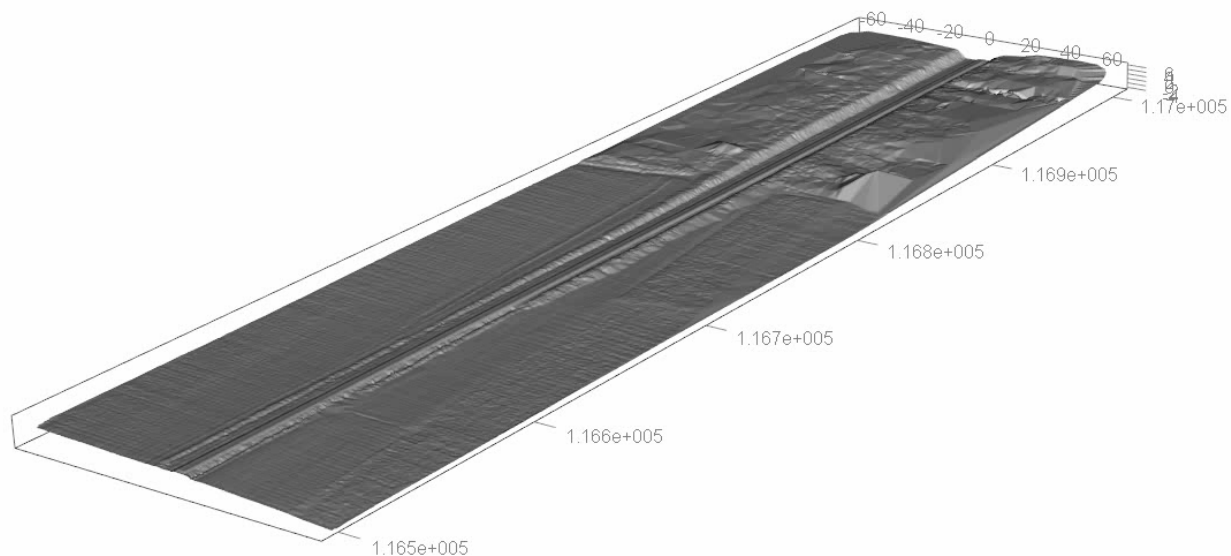


Detailreichtum der Rohdaten

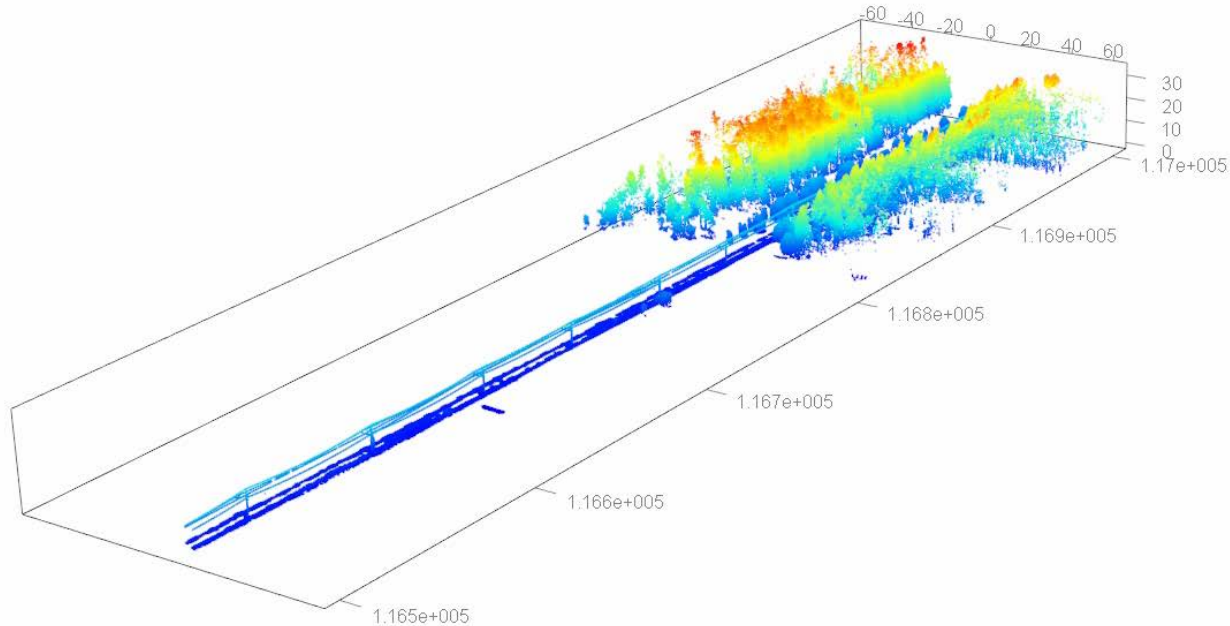
~3,5 Mio. Punkte pro 500m



Geländemodell



Das „Rauschen“ ist hauptsächlich Vegetation!



Monitoring von Vegetation & Entwässerungen



Lichtraumscannerdaten... ...für die Vegetationserkennung

Können aus den Daten-Punktwolken einzelne Bäume erkannt werden?
Kann daraus die Gefährdung für die Strecke an dieser Stelle abgeleitet werden?

Monitoring von Vegetation & Entwässerungen

Vegetation entlang der Strecken

- Ereignisse mit **Baumwürfen und –brüchen**
- **Störungen** und **Verfügbarkeitseinschränkungen**

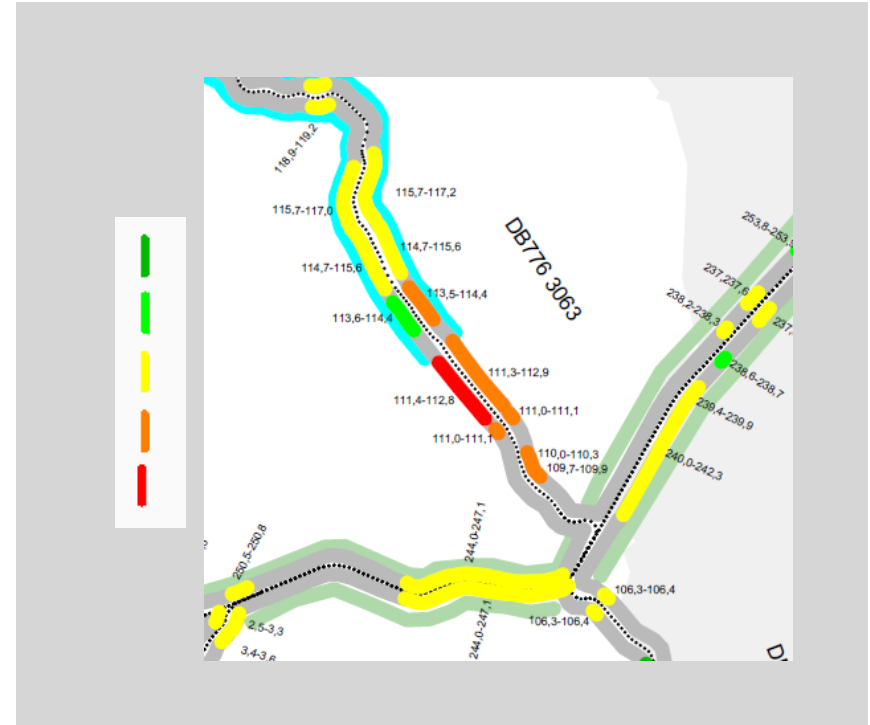


Vegetation entlang der Strecken

- Ereignisse mit **Baumwürfen und -brüchen**
- **Störungen und Verfügbarkeitseinschränkungen**

Grünraummanagement

- **Baumwurf- / Baumbruchrisiko** wird durch Begehungen vor Ort augenscheinlich erfasst
→ **zeit- und arbeitsintensiv**



Monitoring von Vegetation & Entwässerungen

Vegetation entlang der Strecken

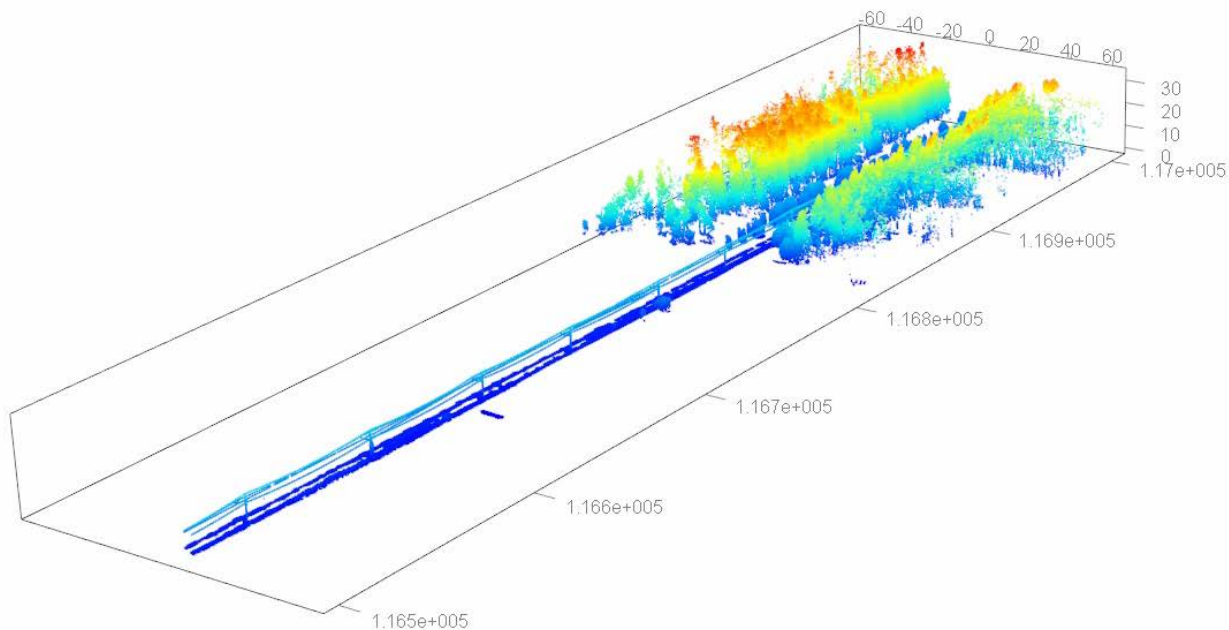
- Ereignisse mit **Baumwürfen und –brüchen**
- **Störungen** und **Verfügbarkeitseinschränkungen**

Grünraummanagement

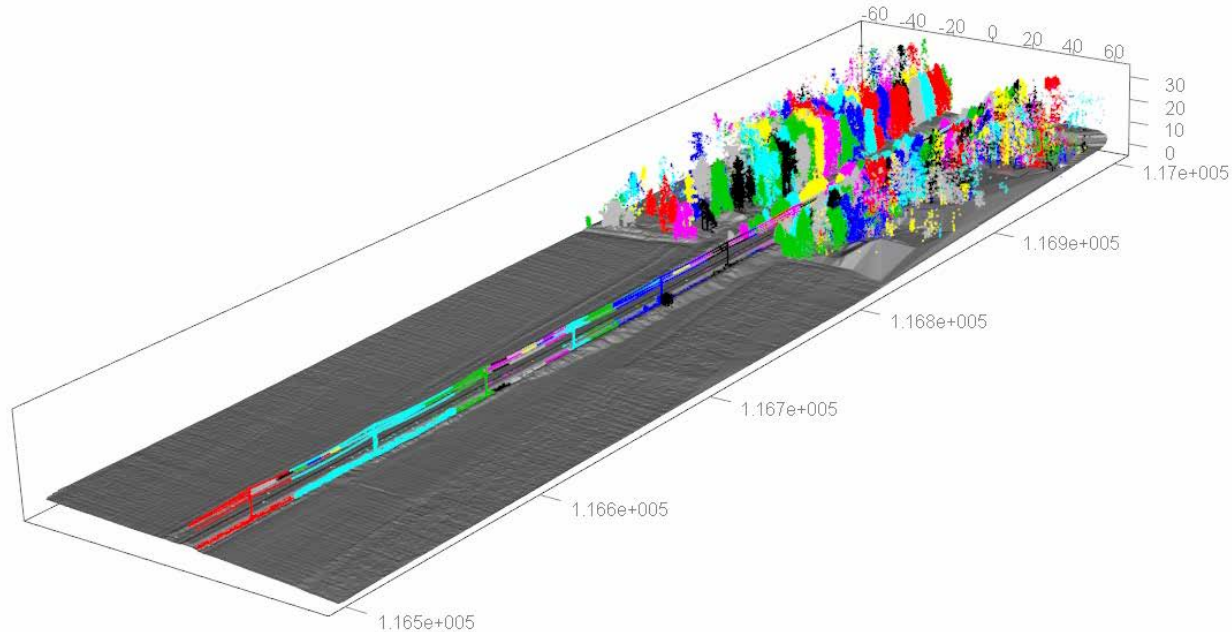
- **Baumwurf- / Baumbruchrisiko** wird durch Begehungen vor Ort augenscheinlich erfasst
→ **zeit- und arbeitsintensiv**
- Task Force „BAUMWURF“

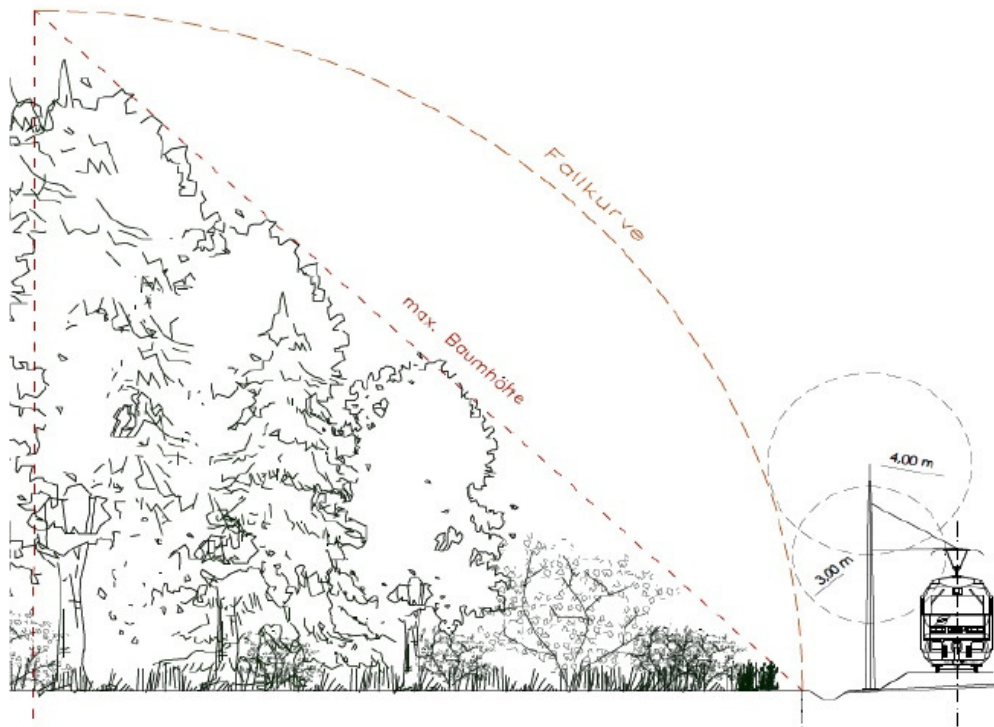


Das „Rauschen“ ist hauptsächlich Vegetation!



Bildung von Vegetationsclustern

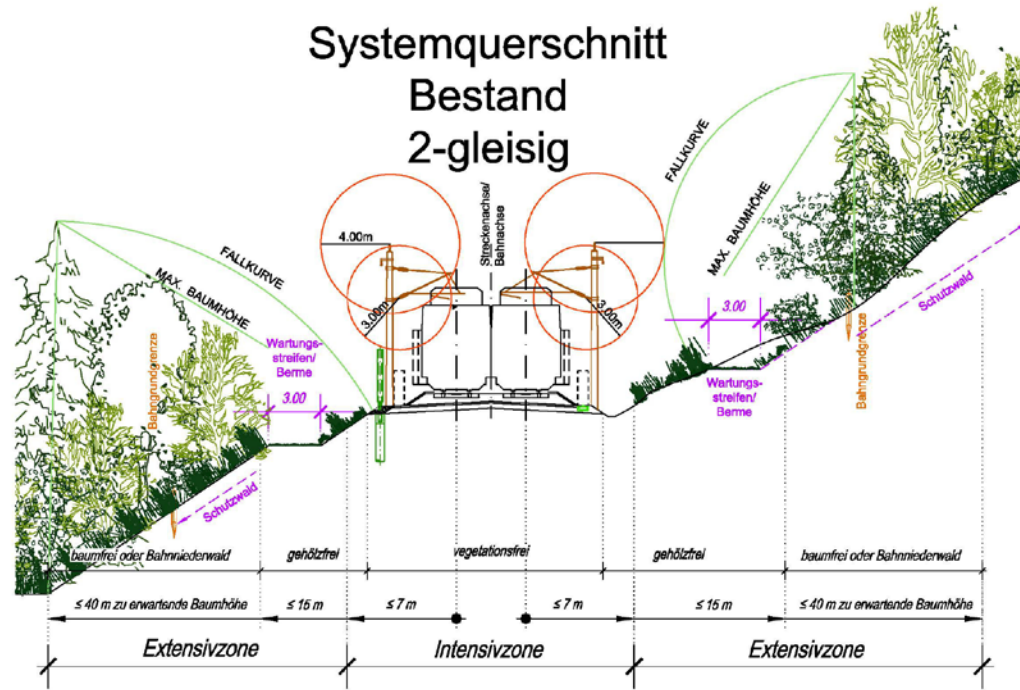




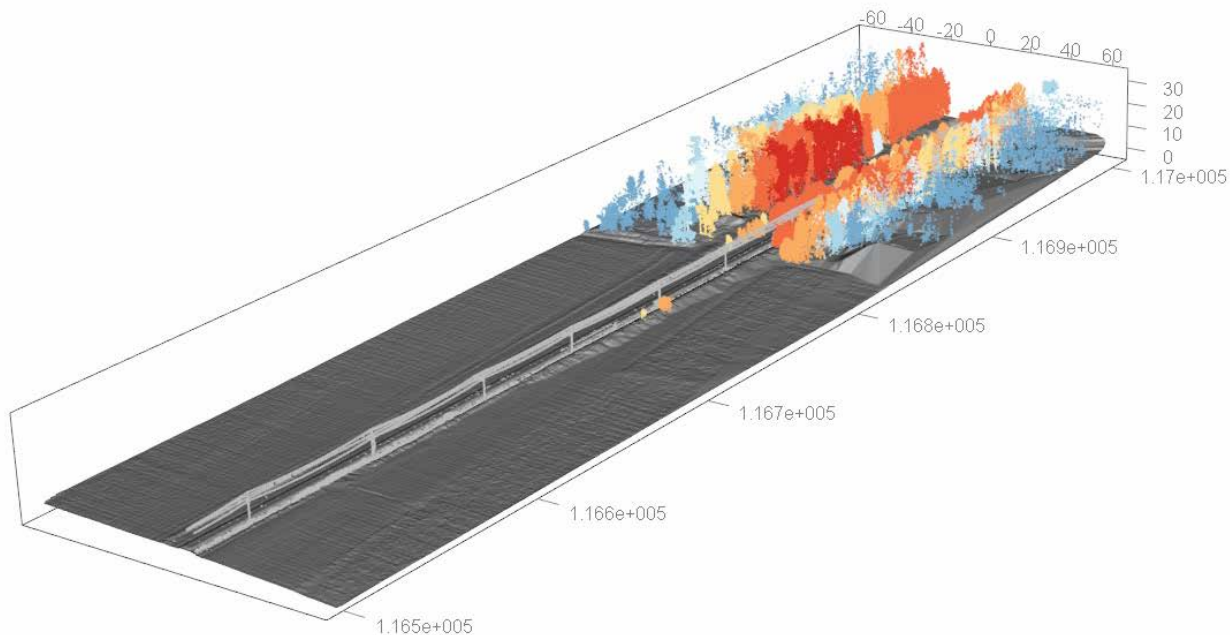
09.15

Grünraummanagement

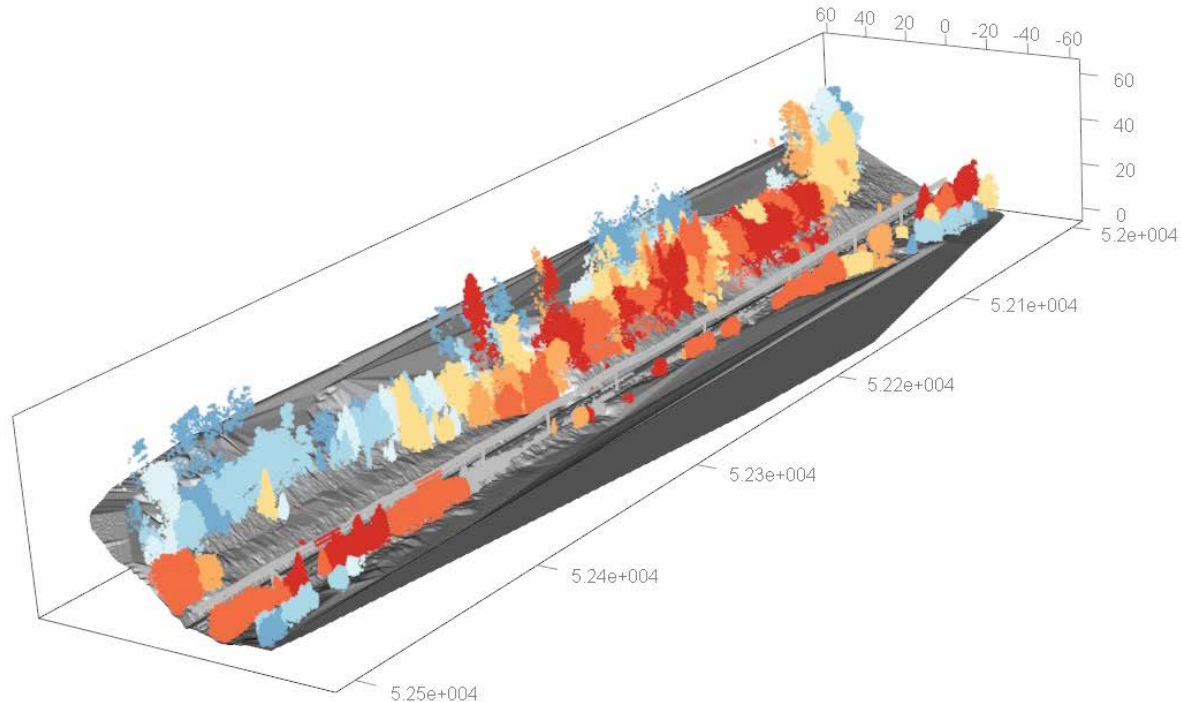
Anlagen



Risiko für die Schienen-Infrastruktur



Risiko für die Schienen-Infrastruktur



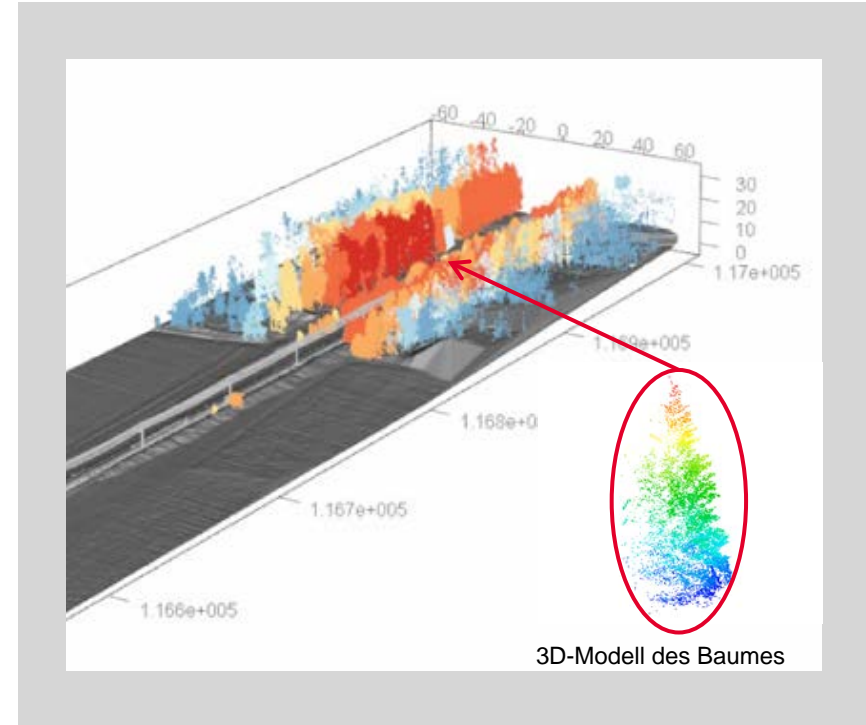
Monitoring von Vegetation & Entwässerungen

Detektion von Bäumen (baumähnlichen Objekten)

- Klassifizierung der **Geländepunkte**
- Erzeugung eines **Digitalen Geländemodells**
- Erzeugung eines **Vegetationshöhenmodells**
- **Clustering/Segmentierung der Bäume**
- **Zuweisung des Gefährdungspotentials** aufgrund der Kriterien des Regelwerks

Gratulation! That's it!

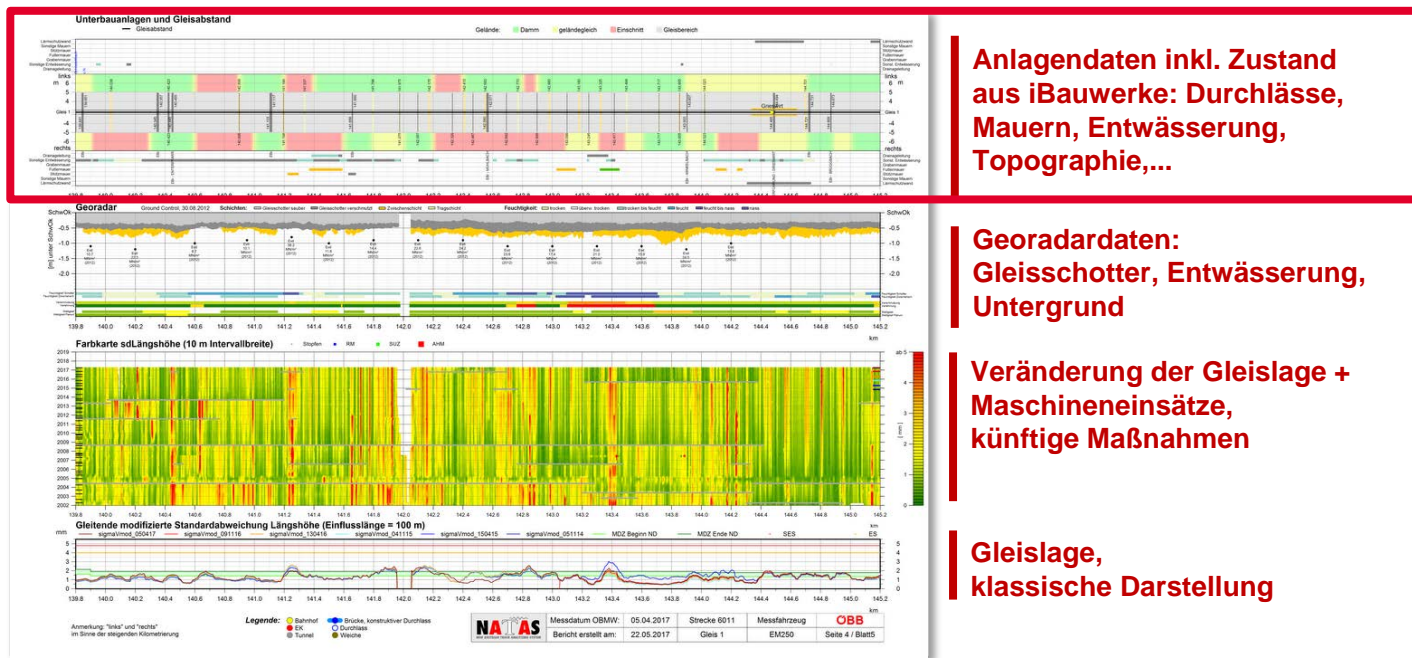
It's not rocket science...



Implementierung

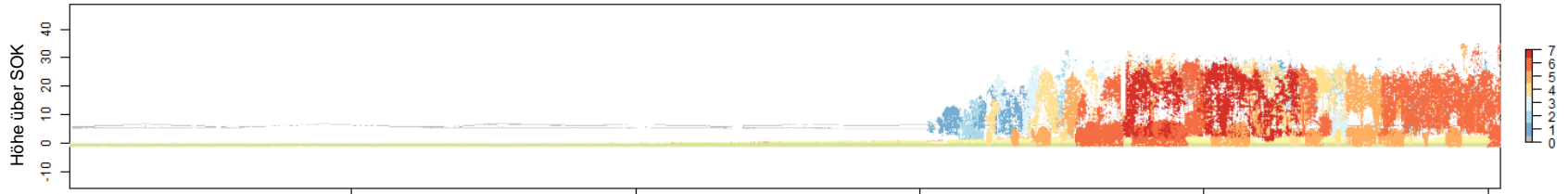
Wie bekommt der Anlagenverantwortliche / Streckenmanager die Information?

NATAS-Unterbaudatenblatt (Darstellung von je 5 km)

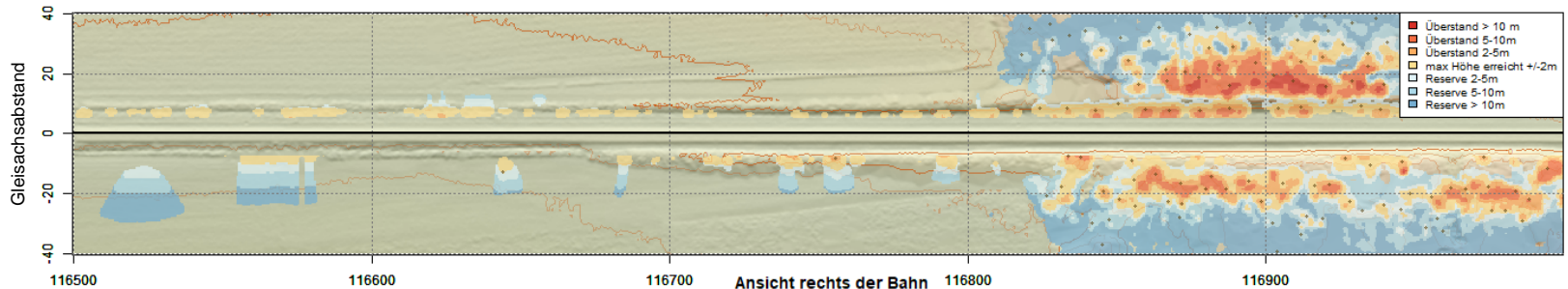


Monitoring von Vegetation & Entwässerungen

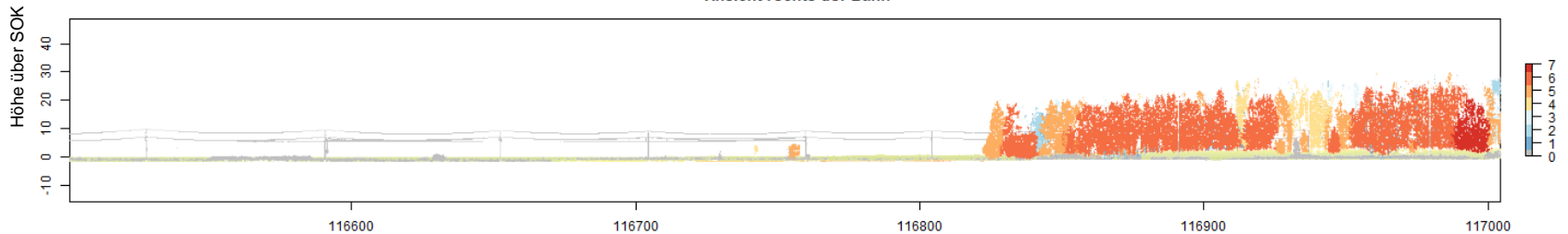
Ansicht links der Bahn



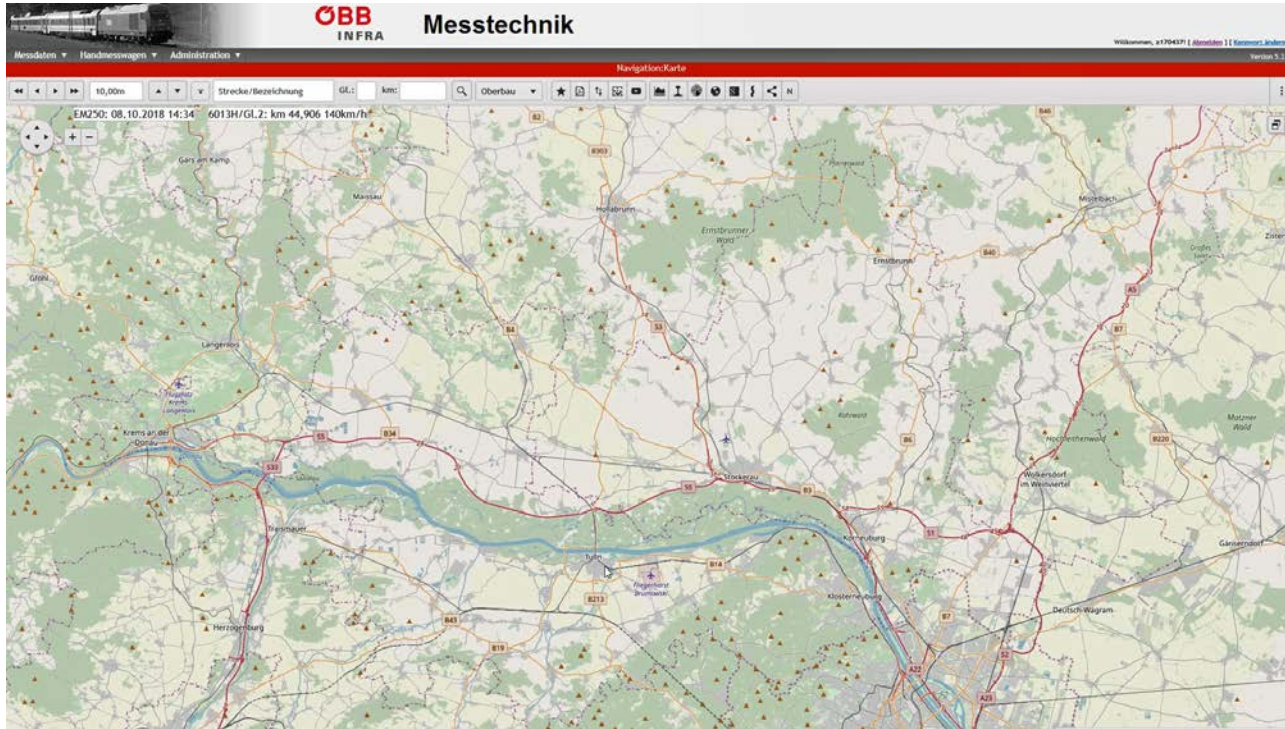
Vegetation: Höhenreserve entlang des Streckenabschnitts: Strecke: 1095 - von km 116.50 bis km 117.00



Ansicht rechts der Bahn



Monitoring von Vegetation & Entwässerungen



Was sind die Vorteile?

netzweite Verfügbarkeit der Daten - periodisch aktualisiert! (~240 Mio. Scans)

Daten**analyse** ist „kostenlos“ (keine zusätzlichen Kosten) – **inhouse!**

Die Ergebnisse bilden die Grundlage für eine **Priorisierung präventiver Maßnahmen**

Kostenersparnis: zeit- und personalaufwändige Inspektionen können eingespart werden

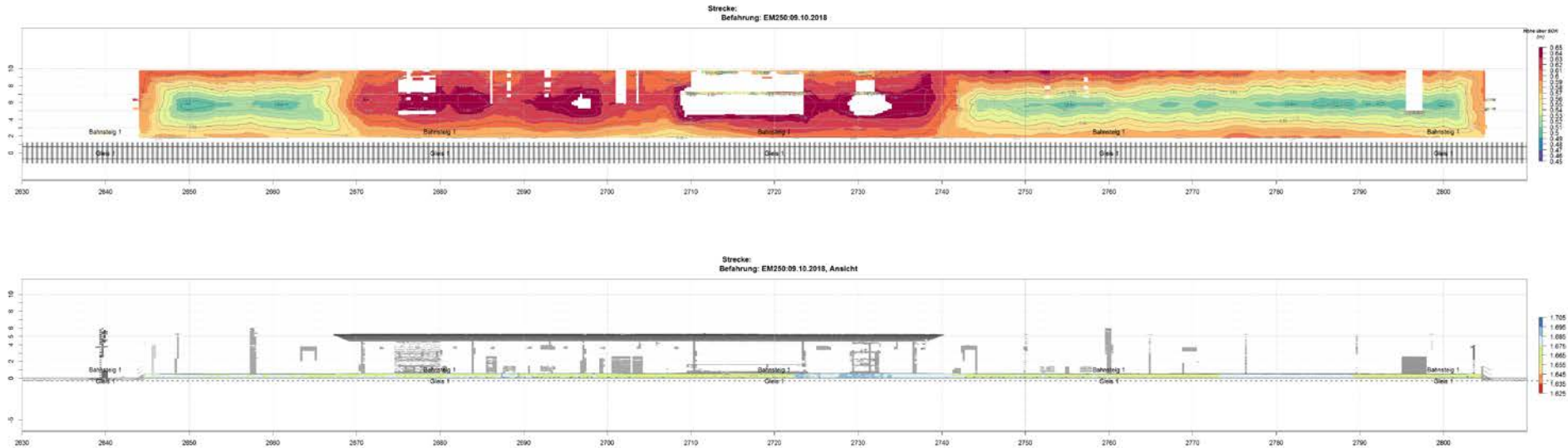
erhöhte Streckenverfügbarkeit: Reduktion von Störungen durch Baumwürfe und –brüche

Lichtraumscannerdaten... weiteres Potential?

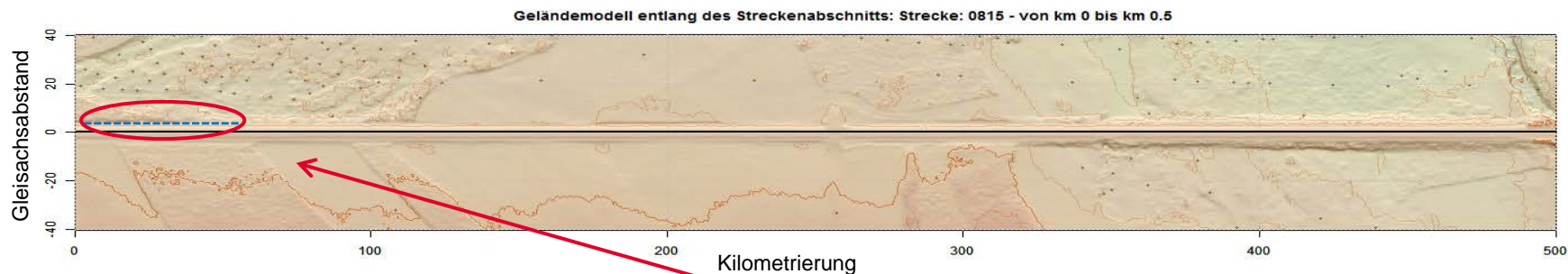
Welche anderen Anwendungen können basierend auf den selben Grundlagen erstellt werden?

Unterschiede zwischen Messfahrten (Wachstum)...

Bahnsteigoberflächen



Entwässerungsanlagen



Kombination der Aussagen von

- **Georadar**
- **Lichttraumscanner**
- **Anlagendatenbanken**
- **Geologie**

um Aussagen zum Zustand der Entwässerungsanlagen zu erhalten.



fehlende Entwässerungsgräben

Zusammenfassung

Viel Potential für „Digitalisierung“ im Unterbau! zB Lichtraumscannerdaten,...

Wir brauchen dafür **gute, „netzweit“ verfügbare Daten.**

Wir sind auf **innovative Lösungen angewiesen.** (Wir sind nicht der Oberbau!)

Wir brauchen dazu **technisches Fachwissen** im eigenen Haus!

„Digitalisierung“ ... **braucht zunächst Ressourcen.**

... **soll Mitarbeiter** in ihren Entscheidungen **unterstützen.**

Monitoring von Vegetation & Entwässerungen

Weitere Infos:



Dipl.-Ing. **Erik Pinter**
SAE / Fahrwegtechnik
Tel: +43 664 617 3660
erik.pinter@oebb.at
www.linkedin.com/in/erik-pinter/

**Vegetationsmonitoring durch
Lichtraumscannerdaten:**
Eisenbahningenieur 2019, 42-45.



