



Molmak

Mobile Oberleitungsmessanlage für kontinuierliche Messung

... ein Produkt von **EUROPTEN**

ÖVG-Kongress Wien 10.-11.11.2022



European Trans Energy

Vorbemerkung

- Leider müssen wir die Auswertungen (grafisch und tabellarisch) aus diesem Vortrag nehmen, weil die Fa. Plasser unser System nachgebaut hat und wir keine weitere Vorlage für eine Auswertung liefern wollen.
- Bei Interesse können wir Ihnen gerne die Details der Auswertungen zeigen.
 - Sie können uns dazu unter hubert.winter@europten.com kontaktieren.
- Wir ersuchen um Ihr Verständnis für diese Maßnahme.

Inhalt

- **Warum gibt es eine MolmaK?**
- **Herausforderungen & Lösungen**
- **Zulassungsverfahren**
- **Erfahrungen**
- **Ausblick**

Warum gibt es eine MolmaK?

- **EUROPTEN ist Errichter von OL-Anlagen und Freileitungen**
- **Nachweis der Lagegenauigkeit OL-Fahrdraht für Abnahme/Übernahme**
 - Min. alle 10 cm ein Messpunkt mit Genauigkeit < 10 mm in Höhe u. Seitenlage
- **Bisher mit Messvorrichtungen auf einzelnen Großmaschinen**
 - Kostenintensiv → etwa € 20 t und mehr pro Einsatz
 - Kosten aus: An- und Abreise, Ausfallzeit Überstellfahrten, Messeinsatz...
 - Mit Ausfällen aufgrund vieler Komponenten und „rauer“ Einsatzbedingungen
 - Mitunter auch Ausfall bei Ankunft auf Baustelle...
- **Vorgabe Geschäftsführung**
 - Kostengünstiges, flexibles und verlässliches Messverfahren / Messgerät

Warum gibt es eine MolmaK?

- **OL-Messsysteme am Markt**

- Bekannte und in Verwendung befindliche Systeme evaluiert
 - Näherungsmessung, Optisch, Akustisch, ...
- Neue Systeme bei Ausstellern Innotrans angesehen
 - Teilweise Testanwendungen → nicht voll zufriedenstellend

- **Konzeption einer Eigenentwicklung**

- Aufbauend auf Erfahrungen aus Molma für punktuelle FD-Messung (bei Montage)
- Optisches System mit Laser aufgrund Abstand Schiene-Fahrdraht

- **Auftrag Entwicklung MolmaK durch Geschäftsführung**

Herausforderungen & Lösungen (Basis Molmax mit Pendellaser)



Herausforderungen & Lösungen

- Neuer Zugang mit gleichzeitiger Vermessung der Schienenköpfe
 - Mit Rotationslaser (sinnvoll) umsetzbar
- Tests mit verschiedenen Rotationslasern (Herstellern) - Messgenauigkeit
- Laser(schutz)klasse

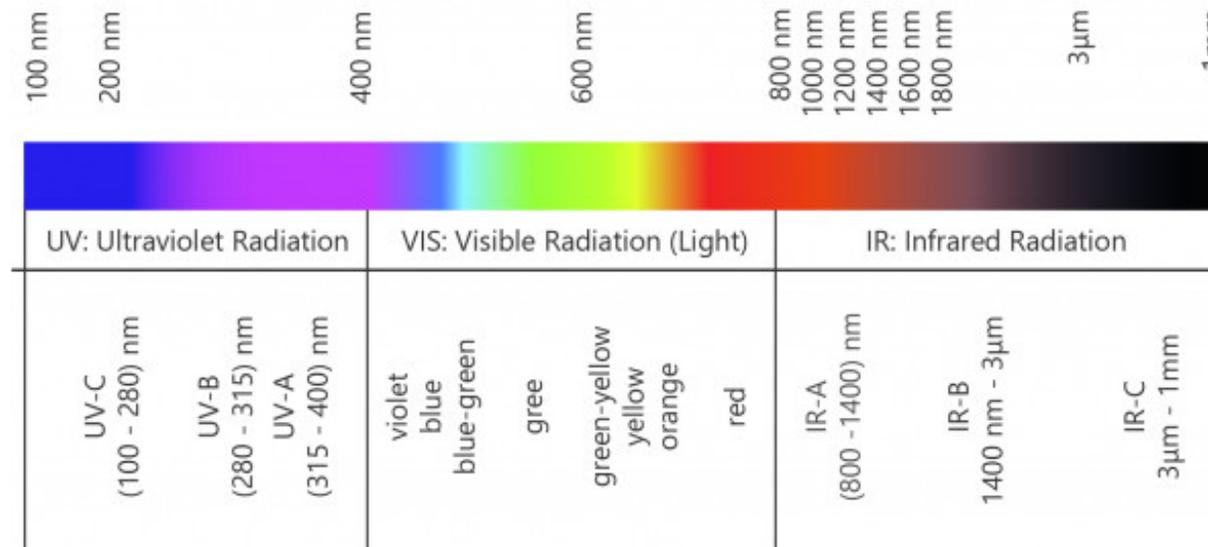


Abb. 1: Der Wellenlängenbereich elektromagnetischer Strahlung

Herausforderungen & Lösungen

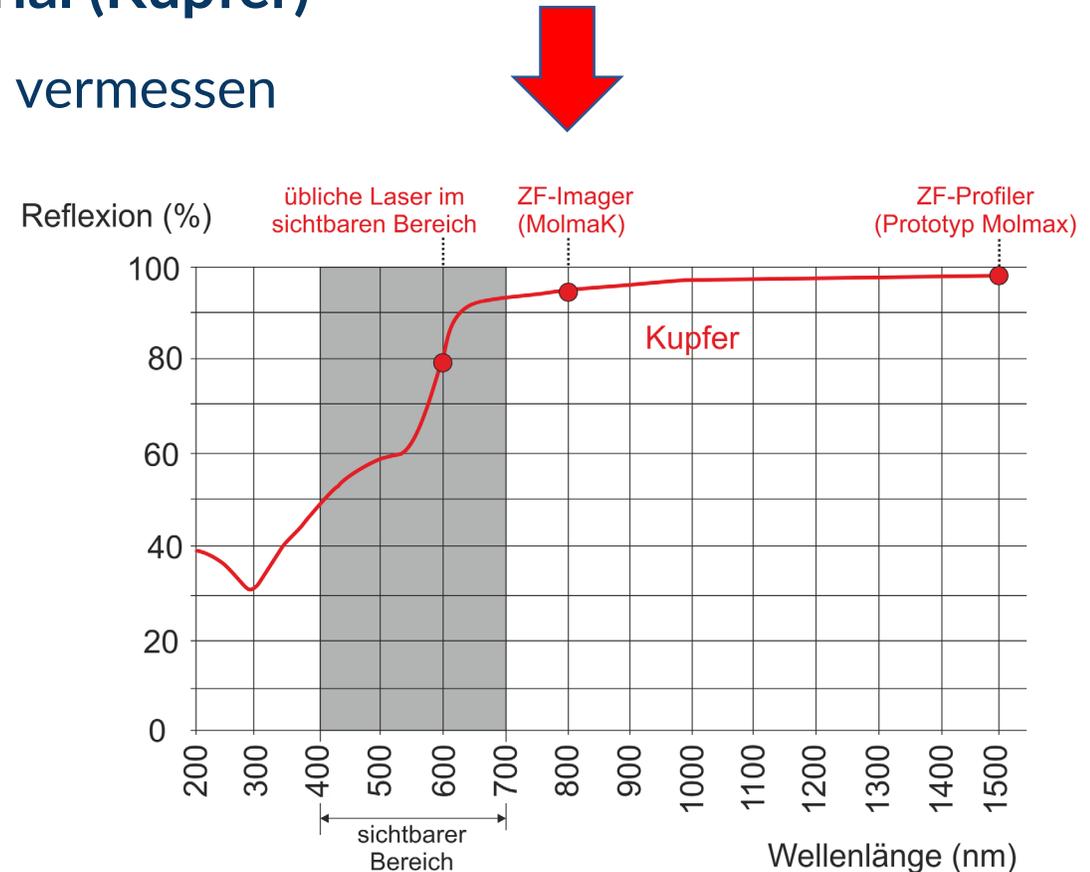
- **Hoher Reflexionskoeffizient Fahrrad-Material (Kupfer)**

- ...sehr schlecht, weil wir praktisch einen Spiegel vermessen
- ...damit ergibt sich eine „diffuse“ Punktwolke

- **Projekt kurz vor Einstellung**

- Mit neuem Lasertyp Z&F Imager (800nm)
 - Zielwerte erreicht bzw. signifikant unterschritten

- **Es geht weiter – mit den „Mühen der Ebene“**



Herausforderungen & Lösungen

- **Testreihen**
 - OL-Typen (Rillenfahrdraht/Profilhahrdraht & Querschnitt; neu/Bestand; ...)
 - Rotations-Frequenz, Laser-Einstellungen, Laser-Neigung, ...
- **Allgemein gültige Rechenalgorithmen entwickeln**
 - Aus Punktwolke die Punktdaten Fahrdraht - auch bei Klemmen, Einbauten..
 - Datenminimierung für Verarbeitung
- **Aufnahme von zusätzlichen Informationen in Messfile**
 - Weg, Temperatur, Gleislängsneigung, Gleisquerneigung, GPS-Daten
- **Auswertung entsprechend Vorgaben der Bahnverwaltungen**

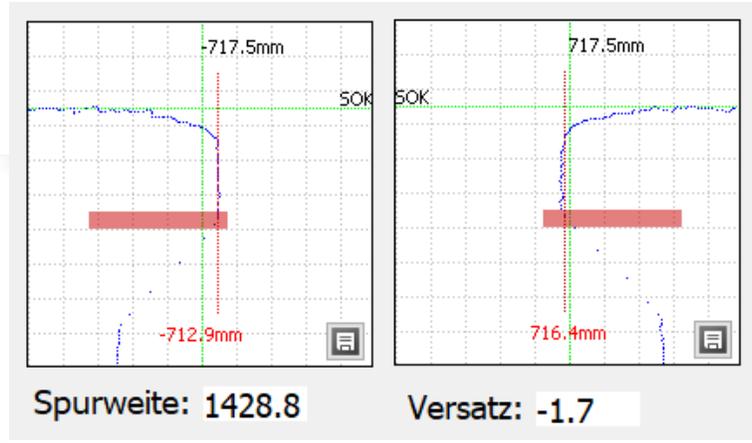
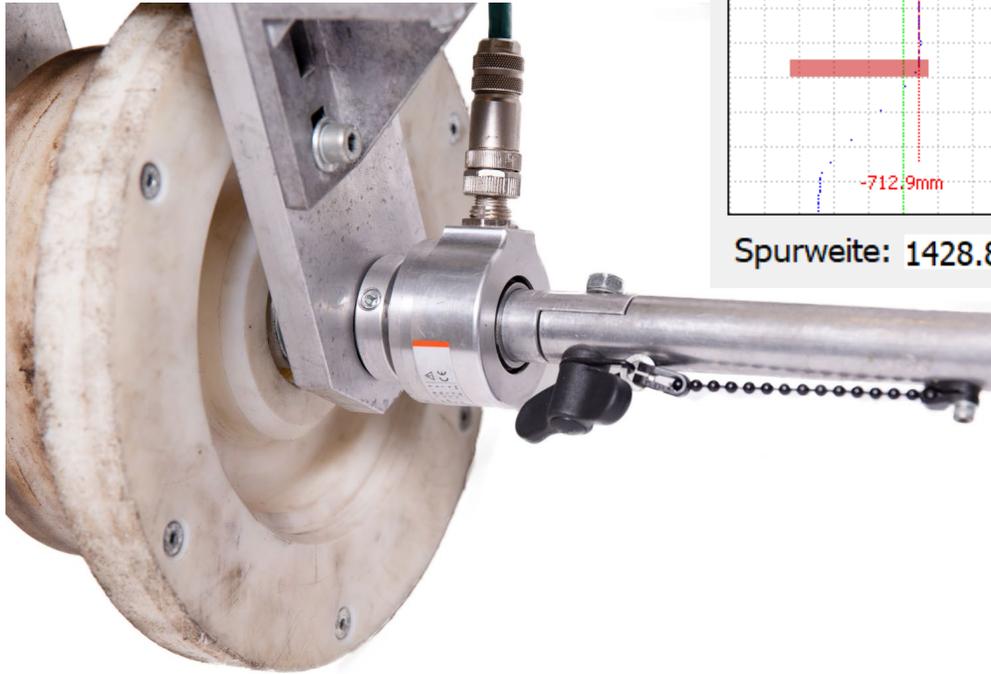
Zulassungsverfahren

- **Vorgaben der Bahnverwaltungen**
 - Messgenauigkeit, grafische & tabellarische Auswertung, Rahmenbedingungen...
 - Erstmalige Zulassung mit Verantwortlichen der Bahnverwaltung
- **Zulassung bei ÖBB (ab Oktober 2019)**
- **Zulassung bei DB mit kurzfristiger Entwicklung Bügelwagen**
 - Vorläufig ab November 2019 und mit Bescheid ab März 2020
- **Serienzulassung (keine Einzelzulassung wie bei Großmaschinen)**
 - Nachweis durch Referenzfahrten in beide Richtungen
 - Vergleichsmessung mit zugelassenem Messgerät (z.B. FM5)
 - Auswertung zur Vergleichsmessung und der Referenzfahrten zueinander

Erfahrungen

- **Etwa 450 km bisher gemessen**
 - Inklusive Messungen als Dienstleister bei Mitbewerbern
- **Keine Messung bei Regen/Schneefall („Extrem“-Nebel) möglich**
- **Nachteinsätze**
 - indirekte Beleuchtung am Unterwagen für Gleisbereich
- **Wegaufnahme - Messrad (Rad → Schiene → Drehwinkelgeber auf Radachse)**
 - Durchgehende Achsverbindung - demontierbar für z.B. frisch geschottertes Gleis...
- **Anhubmessung bei Absenkungen/Anhebungen – speziell Nachschichten**
 - Nachjustierung Bügel → Bügelneigungsmessung – Warnung akustisch und optisch

Erfahrungen



Bügelwippe:

IP (ESP32):

Bügelüberwachung ...

Aktueller Wert:

Endpunkt oben (EPO):
Warnpunkt oben (WPO):
Warnpunkt unten (WPU):
Endpunkt unten (EPU):

%-Anzeige invertieren

Signalgeber HOCH

Signalgeber TIEF

Akku-Spannung:

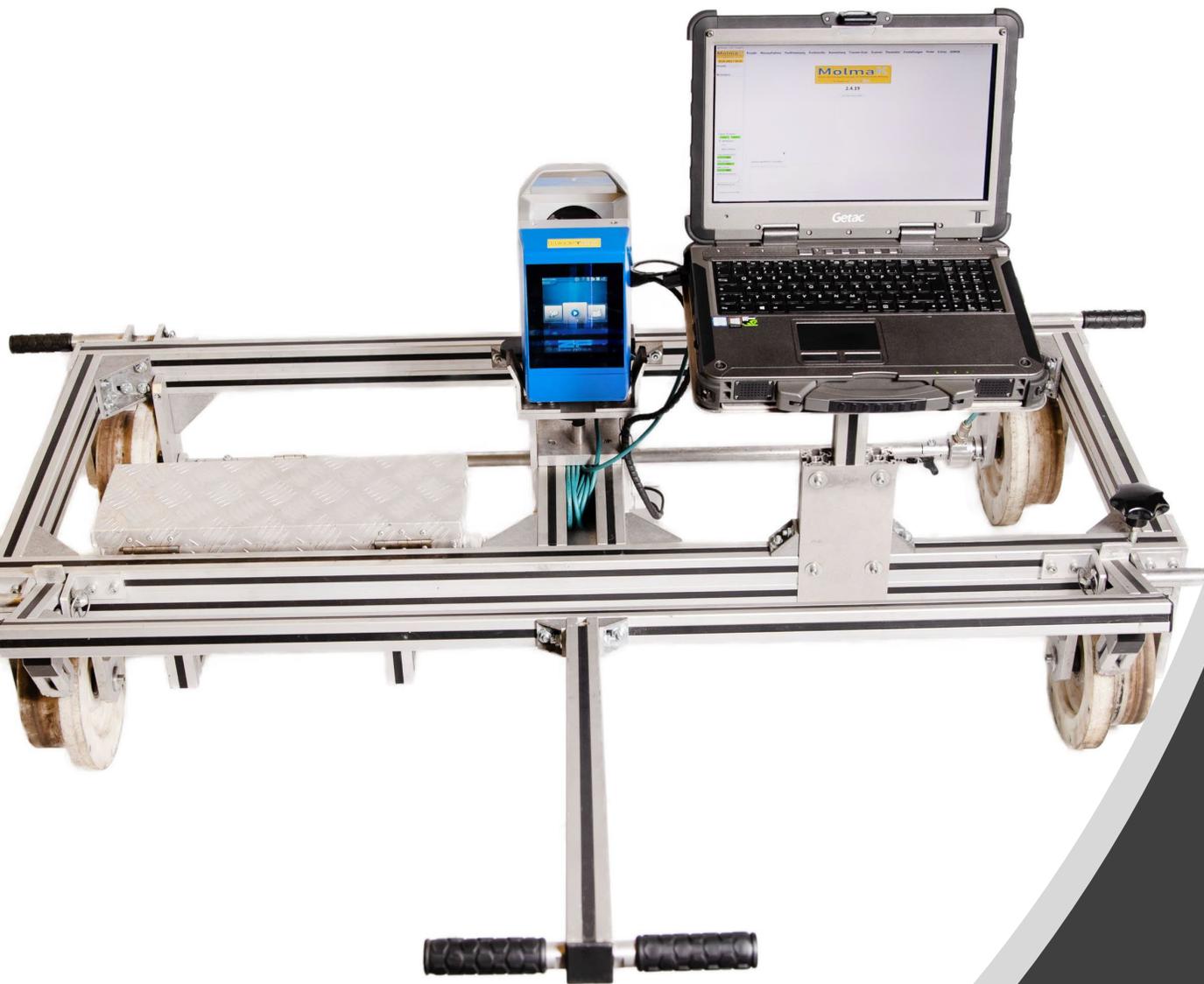
- CE-Kennzeichnung (Voraussetzung für Verkauf)
- Verkauf einer Einheit an DB-Bahnbau (Okt. 2022)

Ausblick

- **Aufnahme Bestandsanlage (im Testbetrieb)**
 - Fahrdraht Seiten- und Höhenlage mit Gleisüberhöhung
 - Z.B. als Grundlage Neu- bzw. Umplanung
 - Mastvermessung
 - Aufnahme Mastabstand in Höhe SO und Anzug der Mastvorderkante, sowie Längsabstand
- **Verwendung schienengebundene und Zweiwege-Fahrzeuge (in Entwicklung)**
 - Auswertung auf Basis Seiten- und Höhenversatz der Schienen
- **Trassen-Scan (in Entwicklung)**
 - Normales Profil des Bahndamms
 - Tunnel - für Übernahme Punktdaten in Planungsprogramm



Fahrzeug- Montage



Vielen Dank
für Ihr
Interesse